Hermann v. Helmholtz

Zwei Vorträge über Goethe


22101141411

Zwei Vorträge über Goethe

Von

Hermann v. Helmholtz

Goethe's naturwissenschaftliche Arbeiten

Goethe's Vorahnungen kommender naturwissenschaftlicher Ideen

Von

Hermann v. Helmholtz

Braunschweig

Druck und Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn

1917

Zum Geleit!

Stärker als je ist in dieser Zeit das Bedürfnis nach einem gehaltvollen, anregenden Lesestoff — draußen im Felde nicht minder als in der Heimat. Der deutsche Buchhandel entspricht diesem Bedürfnis, indem er in unübersehbarer Menge die Schätze unserer Literatur in billigen Heften auf den Markt bringt. Naturgemäß überwiegen in diesen, für die breite Masse bestimmten Ausgaben die Werke der schönen Literatur. Spärlich ist im ganzen die Wissenschaft darin vertreten, und besonders auf naturwissenschaftlichem Gebiete scheint mir geradezu ein Mangel an gutem Lesestoff in dieser Form der Darbietung zu bestehen. Ich freue mich daher, daß die Verlagsbuchhandlung sich entschlossen hat, einer Anregung von mir Folge zu leisten und einige der Helmholtzschen Vorträge in billigen Einzelheften herauszugeben. In meiner Jugend waren die Vorträge von Helmholtz das Schönste, was man an gemeinverständlicher Darstellung großer wissenschaftlicher Fragen lesen konnte, und ich kann mir nicht denken, daß sie diesen Zauber für das jetzige Geschlecht verloren haben sollten. Gern entspreche ich daher dem Wunsche des Verlages, dieser neuen und eigenartigen Ausgabe einige Worte zur Einführung vorauszuschicken.

Ein solches Geleitwort kann keine andere Aufgabe haben, als die Absicht des Unternehmens so, wie es oben geschehen

ist, zu kennzeichnen. Eines empfehlenden Vorwortes bedürfen die Vorträge von Helmholtz so wenig, wie gelehrter Anmerkungen. Denn wenn auch die Wissenschaft in den Jahrzehnten, die verflossen sind, seitdem diese Vorträge gehalten wurden, gewaltig vorwärts geschritten ist, der Inhalt dieser Vorträge ist darum nicht veraltet. Nur an wenigen Stellen würde die heutige Wissenschaft vielleicht den Text zu verändern für nötig halten. Im wesentlichen sind es wissenschaftliche Erkenntnisse von ewiger Geltung, die Helmholtz in mustergültiger Klarheit und schöner, gedankentiefer Sprache vor einem halben Jahrhundert seinen Hörern vorgetragen hat. Darum sollen die Vorträge in der Fassung abgedruckt werden, die ihnen ihr Verfasser seinerzeit selbst gegeben hat, ohne den Ballast verbessernder Anmerkungen eines Herausgebers. Wenn sie die Verbreitung finden, die ich ihnen wünsche und erhoffe, dann werden sie nicht bloß wissenschaftliche Anregung in weite Kreise tragen, sondern zugleich dazu dienen, dem kommenden Geschlecht im erneuerten Deutschland zum Bewußtsein zu bringen und lebendig darin zu erhalten, daß zu den großen Trägern der geistigen Entwicklung Deutschlands und zu den echtesten Vertretern deutscher Geistesart auch Hermann v. Helmholtz gehört.

Gießen, Februar 1917.

Walter König.

Goethe's

naturwissenschaftliche Arbeiten

Vortrag, gehalten zu Königsberg
1853.



Goethe, dessen umfassendes Talent namentlich in der besonnenen Klarheit hervortrat, womit er die Wirklichkeit des Menschen und der Natur in ihren kleinsten Zügen mit lebensfrischer Anschauung festzuhalten und wiederzugeben wußte, ward durch diese besondere Richtung seines Geistes mit Notwendigkeit zu naturwissenschaftlichen Studien hingeführt, in denen er nicht nur aufnahm, was andere ihn zu lehren wußten, sondern auch, wie es bei einem so ursprünglichen Geiste nicht anders sein konnte, bald selbsttätig und zwar in höchst eigentümlicher Weise einzugreifen versuchte. Er wandte seine Tätigkeit sowohl dem Gebiete der beschreibenden, als dem der physikalischen Naturwissenschaften zu; jenes geschah namentlich in seinen botanischen und osteologischen Abhandlungen, dieses in der Farbenlehre. Die ersten Gedankenkeime dieser Arbeiten fallen meist in das letzte Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts, wenn auch ihre Ausführung und Darstellung teilweise später vollendet ist. Seitdem hat die Wissenschaft in sehr ausgedehnter Weise vorwärts gearbeitet, zum Teil ganz neues Ansehen gewonnen, ganz neue Gebiete der Forschung eröffnet, ihre theoretischen Vorstellungen mannigfach geändert. Ich will versuchen, im vorliegenden das Verhältnis der Arbeiten Goethes zum gegenwärtigen Standpunkte der Naturwissenschaften zu schildern und den gemeinsamen leitenden Gedanken derselben anschaulich zu machen.

Der eigentümliche Charakter der beschreibenden Naturwissenschaften, Botanik, Zoologie, Anatomie usw., wird dadurch

bedingt, daß sie ein ungeheures Material von Tatsachen zu sammeln, zu sichten und zunächst in eine logische Ordnung, ein System, zu bringen haben. Soweit ist ihre Arbeit nur die trockene eines Lexikographen, ihr System ein Repositorium, in welchem die Masse der Akten so geordnet ist, daß jeder in jedem Augenblicke das Verlangte finden kann. Der geistigere Teil ihrer Arbeit und ihr eigentliches Interesse beginnt erst, wenn sie versuchen, den zerstreuten Zügen von Gesetzmäßigkeit in der unzusammenhängenden Masse nachzuspüren und sich daraus ein übersichtliches Gesamtbild herzustellen, in welchem jedes einzelne seine Stelle und sein Recht behält und durch den Zusammenhang mit dem ganzen an Interesse noch gewinnt. Hier fand der ordnende und ahnende Geist unseres Dichters ein geeignetes Feld für seine Tätigkeit, und zugleich war die Zeit ihm günstig. Er fand schon genug Material in der Botanik und vergleichenden Anatomie gesammelt und logisch geordnet vor, um eine umfassende Rundschau zu erlauben und auf richtige Ahnungen einer durchgehenden Gesetzmäßigkeit hinzuweisen. Dagegen irrten die Bestrebungen seiner Zeitgenossen in dieser Beziehung meist ohne Leitfaden umher, oder sie waren noch so sehr von der Mühe des trockenen Einregistrierens in Anspruch genommen, daß sie an weitere Aussichten kaum zu denken wagten. Hier war es Goethe vorbehalten, zwei bedeutende Gedanken von ungemeiner Fruchtbarkeit in die Wissenschaft hineinzuwerfen.

Die erste Idee war, daß die Verschiedenheiten in dem anatomischen Bau der verschiedenen Tiere aufzufassen seien als Abänderungen eines gemeinsamen Bauplanes oder Typus, bedingt durch die verschiedenen Lebensweisen, Wohnorte, Nahrungsmittel. Die Veranlassung für diesen folgereichen Gedanken war sehr unscheinbar und findet sich in der schon 1786 geschriebenen kleinen Abhandlung über das Zwischenkieferbein. Man wußte, daß bei sämtlichen Wirbeltieren (d. h. Säugetieren, Vögeln,

Amphibien, Fischen) die obere Kinnlade jederseits aus zwei Knochenstücken besteht, dem sogenannten Oberkiefer- und Zwischenkieferbein. Ersteres enthält bei den Säugetieren stets die Backen- und Eckzähne, letzteres die Schneidezähne. Der Mensch, welcher sich von ihnen allen durch den Mangel der vorragenden Schnauze unterscheidet, hatte dagegen jederseits nur ein Knochenstück, das Oberkieferbein, welches alle Zähne enthielt. Da entdeckte Goethe auch am menschlichen Schädel schwache Spuren der Nähte, welche bei den Tieren Oberkiefer und Zwischenkiefer verbinden, und schloß daraus, ßda auch der Mensch ursprünglich einen Zwischenkiefer besitze, der aber später durch Verschmelzung 'mit dem Oberkiefer verschwinde. Diese unscheinbare Tatsache läßt ihn sogleich einen Quell des anregendsten Interesses in dem wegen seiner Trockenheit übel berüchtigten Boden der Osteologie entdecken. Daß Mensch und Tier ähnliche Teile zeigen, wenn sie diese Teile zu ähnlichen Zwecken dauernd gebrauchen, hatte nichts Überraschendes gehabt. In diesem Sinne hatte schon Camper die Ähnlichkeiten des Baues bis zu den Fischen hin zu verfolgen gesucht. Aber daß diese Ähnlichkeit der Anlage nach bestehe, auch in einem Falle, wo sie den Anforderungen des vollendeten menschlichen Baues offenbar nicht entspricht, und ihnen deshalb nachträglich durch Verwachsung der getrennt entstandenen Teile angepaßt werden muß, das war ein Wink, welcher dem geistigen Auge von Goethe genügte, um ihm einen Standpunkt von weit umfassender Aussicht anzuzeigen. Weitere Studien überzeugten ihn bald von der Allgemeingültigkeit seiner neugewonnenen Anschauung, so daß er im Jahre 1795 und 1796 die ihm dort aufgegangene Idee näher bestimmen und in dem Entwurf einer allgemeinen Einleitung in die vergleichende Anatomie zu Papier bringen konnte. Er lehrt darin mit der größten Entschiedenheit und Klarheit, daß alle Unterschiede im

Bau der Tierarten aufgefaßt werden müßten als Veränderungen des einen Grundtypus, welche durch Verschmelzung, Umformung, Vergrößerung, Verkleinerung oder gänzliche Beseitigung einzelner Teile hervorgebracht seien. Es ist das, im gegenwärtigen Zustande der vergleichenden Anatomie, in der Tat die leitende Idee dieser Wissenschaft geworden. Sie ist später nirgends besser und klarer ausgesprochen, als es durch Goethe geschehen ist; auch hat die Folgezeit nur wenige wesentliche Veränderungen daran vorgenommen, deren wichtigste die ist, daß man den gemeinsamen Typus jetzt nicht für das ganze Tierreich, sondern für jede der von Cuvier aufgestellten Hauptabteilungen desselben zugrunde legt. Der Fleiß von Goethe's Nachfolgern hat ein unendlich viel reicheres, wohlgesichtetes Material zusammengehäuft und hat das, was er nur in allgemeinen Andeutungen geben konnte, in das Speziellste verfolgt und durchgeführt.

Die zweite leitende Idee, welche Goethe der Wissenschaft schenkte, sprach eine ähnliche Analogie zwischen den verschiedenen Teilen ein und desselben organischen Wesens aus, wie wir sie eben für die entsprechenden Teile verschiedener Arten beschrieben haben. Die meisten Organismen zeigen eine vielfältige Wiederholung einzelner Teile. Am auffallendsten ist das bei den Pflanzen; eine jede pflegt eine große Anzahl gleicher Stengelblätter, gleicher Blütenblätter, Staubfäden usw. zu haben. Goethe wurde zuerst, wie er erzählt, beim Anblick einer Fächerpalme in Padua darauf aufmerksam, wie mannigfach die Übergänge zwischen den verschiedenen Formen der sich nacheinander entwickelnden Stengelblätter einer Pflanze sein können, wie, statt der ersten einfachsten Wurzelblättchen, mehr und mehr geteilte Blätter und schließlich die zusammengesetztesten Fiederblätter sich entwickeln; es gelang ihm auch später, die Übergänge zwischen den Blättern des Stengels und denen des

Kelches und der Blüte, zwischen letzteren und den Staubfäden, Nektarien und Samengebilden zu finden und so zur Lehre von der Metamorphose der Pflanzen zu gelangen, welche er 1790 veröffentlichte. Wie die vordere Extremität der Wirbeltiere sich bald zum Arm beim Menschen und Affen, bald zur Pfote mit Nägeln, bald zum Vorderfuß mit Hufen, bald zur Flosse, bald zum Flügel entwickelt und immer eine ähnliche Gliederung, Stellung und Verbindung mit dem Rumpfe behält, so erscheint das Blatt bald als Keimblatt, bald als Stengelblatt, Kelchblatt, Blütenblatt, Staubfaden, Honiggefäß, Pistill, Samenhülle usw. immer mit einer gewissen Ähnlichkeit der Entstehung und Zusammensetzung und, unter gewöhnlichen Umständen, auch bereit, aus der einen Form in die andere überzugehen. Jeder, der eine gefüllte Rose aufmerksam betrachtet, wird ihre teils halb, teils ganz in Blütenblätter verwandelten Staubfäden leicht erkennen. Auch diese Anschauungsweise Goethe's ist gegenwärtig in der Wissenschaft vollständig eingebürgert und erfreut sich der allgemeinen Zustimmung der Botaniker, wenn auch über einzelne Deutungen gestritten wird, z B. ob der Samen ein Blatt oder ein Zweig sei.

Unter den Tieren ist die Zusammensetzung aus ähnlichen Teilen sehr auffallend in der großen Abteilung der Geringelten, z. B. der Insekten und Ringelwürmer. Die Insektenlarve, die Raupe eines Schmetterlings, besteht aus einer Anzahl ganz gleicher Körperabschnitte, der Leibesringel; nur der erste und letzte zeigen gewisse Abweichungen. Bei ihrer Verwandlung zum vollkommenen Insekte bewährt sich sehr leicht und deutlich die Anschauungsweise, welche Goethe in der Metamorphose der Pflanzen aufgefaßt hatte: die Entwickelung des ursprünglich Gleichartigen zu anscheinend sehr verschiedenen Formen. Die Ringel des Hinterleibes behalten ihre ursprüngliche einfache Form, die des Bruststückes ziehen sich stark zusammen,

entwickeln Füße und Flügel, die des Kopfes Kinnladen und Fühlhörner, so daß an vollkommenen Insekten die ursprünglichen Ringel nur noch am Hinterleibe zu erkennen sind. Auch bei den Wirbeltieren ist die Wiederholung gleichartiger Teile in der Wirbelsäule angedeutet, aber in der äußeren Gestalt nicht mehr zu erkennen. Ein glücklicher Blick auf einen halbgesprengten Schafschädel, welchen Goethe im Sande des Lido von Venedig 1790 zufällig fand, lehrte ihn, auch den Schädel als eine Reihe stark veränderter Wirbel aufzufassen. Beim ersten Anblick kann nichts unähnlicher sein, als die weite, einförmige, von platten Knochen begrenzte Schädelhöhle der Säugetiere und das enge zylindrische, aus kurzen, massigen und vielfach gezackten Knochen zusammengesetzte Rohr der Wirbelsäule. Es gehört ein geistreicher Blick dazu, um im Schädel der Säugetiere die ausgeweiteten und umgeformten Wirbelringe wiederzuerkennen, während bei Amphibien und Fischen die Ähnlichkeit auffallender ist. Goethe ließ übrigens diesen Gedanken lange Zeit liegen, ehe er ihn veröffentlichte; vielleicht, weil er seiner günstigen Aufnahme nicht recht sicher war. Unterdessen fand Oken 1806 denselben Gedanken, führte ihn in die Wissenschaft ein und geriet darüber in einen Prioritätsstreit mit Goethe, welcher erst 1817, als der Gedanke anfing, sich Beifall zu erwerben, erklärte, daß er ihn seit 30 Jahren gehegt habe. Über die Zahl und die Zusammensetzung der einzelnen Schädelwirbel ward und wird noch viel gestritten, der Grundgedanke hat sich aber erhalten.

Die Lehre von der Pflanzenmetamorphose ist als Goethe's anerkanntes und direktes Eigentum in die Botanik eingeführt worden. Seine Ansichten über den gemeinsamen Bauplan der Tiere scheinen dagegen nicht eigentlich direkt in den Entwickelungsgang der Wissenschaften eingegriffen zu haben. Seine osteologischen Ansichten stießen zuerst auf Widerspruch bei den

Männern vom Fache und wurden erst später, als sich die Wissenschaft, wie es scheint, unabhängig zu derselben Erkenntnis durchgearbeitet hatte, Gegenstand der Aufmerksamkeit. Er selbst klagt, daß seine ersten Ideen über den gemeinsamen Typus zur Zeit, als er sie in sich durcharbeitete, nur Widerspruch und Zweifel gefunden und daß sogar Männer von frisch aufkeimender Originalität, wie Alexander und Wilhelm von Humboldt, sie nur mit einer gewissen Ungeduld angehört hätten. Es liegt aber in der Natur der Sache, daß theoretische Ideen in den Naturwissenschaften nur dann die Aufmerksamkeit der Fachgenossen erregen, wenn sie gleichzeitig mit dem ganzen beweisenden Materiale vorgeführt werden und durch dieses ihre tatsächliche Berechtigung darlegen. Jedenfalls aber gebührt Goethe der große Ruhm, die leitenden Ideen zuerst vorausgeschaut zu haben, zu denen der eingeschlagene Entwickelungsgang der genannten Wissenschaften hindrängte und durch welche deren gegenwärtige Gestalt bestimmt wird.

So groß nun die Verehrung ist, welche Goethe durch seine Leistungen in den beschreibenden Naturwissenschaften sich erworben hat, so unbedingt ist auch der Widerspruch, den seine Arbeiten auf dem Gebiete der physikalischen Naturwissenschaften, namentlich seine Farbenlehre, bei sämtlichen Fachgenossen gefunden haben. Es ist hier nicht die Stelle, mich in die darüber geführte Polemik einzulassen; ich will nur versuchen, den Gegenstand des Streites, seinen verborgenen Sinn, seine eigentliche Bedeutung darzulegen und nachzuweisen. Es ist in dieser Beziehung von Wichtigkeit, auf die Entstehungsgeschichte der Farbenlehre und ihren ersten einfachsten Stand zurückzugehen; weil hier schon die Gegensätze vollständig vorhanden sind und, nicht verhüllt durch Streit um die Richtigkeit besonderer Tatsachen und verwickelter Theorien, sich leicht und klar darlegen lassen.

Goethe selbst erzählt sehr hübsch in der Konfession am Schlusse seiner Geschichte der Farbenlehre, wie er dazu gekommen war, diese zu bearbeiten. Weil er sich die ästhetischen Grundsätze des Kolorits in der Malerei nicht klar machen konnte, beschloß er, die physikalische Farbenlehre, wie sie ihm auf der Universität gelehrt worden war, wieder vorzunehmen und die dazu gehörigen Versuche selbst zu wiederholen. Er borgt zu dem Ende ein Glasprisma vom Hofrat Büttner in Jena, läßt es aber längere Zeit unbenutzt liegen, weil andere Beschäftigungen ihn von seinem Vorsatze ablenken. Der Eigentümer, ein ordnungsliebender Mann, schickt, nach mehreren vergeblichen Mahnungen, einen Boten, der das Prisma gleich mit sich zurücknehmen soll. Goethe sucht es aus dem Kasten hervor und möchte doch wenigstens noch einen Blick hindurchtun. Er sieht auf das Geratewohl nach einer ausgedehnten, hellen weißen Wand hin in der Voraussetzung, da sei viel Licht, da müsse er auch eine glänzende Zerlegung dieses Lichtes in Farben sehen, eine Voraussetzung, welche übrigens beweist, wie wenig gegenwärtig ihm Newtons Theorie der Sache war. Er findet sich natürlich getäuscht. Auf der weißen Wand erschienen ihm keine Farben; diese entwickeln sich erst da, wo sie von dunkleren Gegenständen begrenzt werden, und er macht die richtige Bemerkung, welche übrigens in Newtons Theorie ebenfalls ihre vollständige Begründung findet, daß Farben durch das Prisma nur da erscheinen, wo ein dunklerer Gegenstand an einen helleren stößt. Betroffen von dieser ihm neuen Bemerkung und in der Meinung, sie sei mit Newtons Theorie nicht vereinbar, sucht er den Eigentümer des Prismas zu beschwichtigen und macht sich nun mit angestrengtem Eifer und Interesse über die Sache her. Er bereitet sich Tafeln mit schwarzen und weißen Feldern, studiert an diesen die Erscheinungen unter mannigfachen Abänderungen, bis er seine Regeln

hinreichend bewährt glaubt. Nun versucht er seine vermeintliche Entdeckung einem benachbarten Physiker zu zeigen, und ist unangenehm überrascht, von diesem die Versicherung zu hören, die Versuche seien allbekannt und erklärten sich vollständig aus Newtons Theorie der Sache. Dieselbe Erklärung trat ihm von nun an unabänderlich aus dem Munde jedes Sachverständigen entgegen, selbst bei dem genialen Lichtenberg, den er eine Zeitlang vergebens zu bekehren suchte. Newtons Schriften studierte er und glaubte die Trugschlüsse, welche den Grund des Irrtums enthalten sollten, darin aufgefunden zu haben. Da er keinen seiner Bekannten zu überzeugen vermochte, beschloß er endlich, vor den Richterstuhl der Öffentlichkeit zu treten und gab nun 1791 und 1792 das erste und zweite Stück seiner Beiträge zur Optik heraus.

Darin sind die Erscheinungen beschrieben, welche weiße Felder auf schwarzem Grunde, schwarze auf weißem und farbige Felder auf schwarzem oder weißem Grunde darbieten, wenn sie durch ein Prisma angesehen werden. Über den Erfolg der Versuche ist durchaus kein Streit zwischen ihm und den Physikern. Er beschreibt die gesehenen Erscheinungen umständlich, streng naturgetreu und lebhaft, ordnet sie in einer angenehm zu übersehenden Weise zusammen und bewährt sich hier, wie überall im Gebiete des Tatsächlichen, als der große Meister der Darstellung. Er spricht dabei aus, daß er die vorgetragenen Tatsachen zur Widerlegung von Newtons Theorie geeignet halte. Namentlich sind es zwei Punkte, an denen er Anstoß nimmt, nämlich, daß die Mitte einer weißen breiteren Fläche, durch das Prisma gesehen, weiß bleibe, und daß auch ein schwarzer Streifen auf weißem Grunde ganz in Farben aufgelöst werden könne.

Newtons Farbentheorie gründet sich auf die Annahme, daß es Licht verschiedener Art gebe, welches sich unter anderem

auch durch den Farbeneindruck unterscheide, den es im Auge mache. So gebe es Licht von roter, orangener, gelber, grüner, blauer, violetter Farbe wie von allen zwischenliegenden Übergangsstufen. Licht verschiedener Art und Farbe zusammengemischt gebe Mischfarben, die teils anderen ursprünglichen Farben ähnlich sehen, teils neue Farbentöne bilden. Weiß sei die Mischung aller genannten Farben in bestimmten Verhältnissen. Aus den Mischfarben und dem Weiß könne man aber stets die einfachen Farben wieder ausscheiden, die letzteren seien dagegen unzerlegbar und unveränderlich. Die Farben der durchsichtigen und undurchsichtigen irdischen Körper entständen dadurch, daß diese, von weißem Lichte getroffen, einzelne farbige Teile desselben vernichteten, andere, welche nun nicht mehr im richtigen Verhältnisse gemischt seien, um Weiß zu geben, dem Auge zuschickten. So erscheine ein rotes Glas deshalb rot, weil es nur rote Strahlen durchlasse. Alle Farbe rühre also nur von einem veränderten Mischungsverhältnisse des Lichtes her, gehöre also ursprünglich dem Lichte an, nicht den Körpern, und letztere seien nur die Veranlassung zu ihrem Hervortreten.

Ein Prisma bricht das durchgehende Licht, d. h. lenkt es um einen gewissen Winkel von seinem Wege ab; verschiedenfarbiges einfaches Licht hat nach Newton verschiedene Brechbarkeit, schlägt deshalb nach der Brechung im Prisma verschiedene Wege ein und trennt sich voneinander. Ein heller Punkt von verschwindend kleiner Größe erscheint deshalb, durch das Prisma gesehen, aus seiner Stelle gerückt und in eine farbige Linie, ein sogenanntes Farbenspektrum, ausgezogen, welches die genannten einfachen Farben in der angegebenen Reihenfolge zeigt. Betrachtet man eine breitere helle Fläche, so fallen, wie eine leichte geometrische Untersuchung zeigt, die Spektra der in ihrer Mitte gelegenen Punkte so übereinander, daß alle Farben überall in dem Verhältnisse, um Weiß zu geben, zu-

sammentreffen. Nur an den Rändern werden sie teilweise frei. Es erscheint daher die weiße Fläche verschoben; an dem einen Rande blau und violett, am anderen gelb und rot gesäumt. Ein schwarzer Streif zwischen zwei weißen Flächen kann von deren farbigen Säumen ganz bedeckt werden; wo sie in der Mitte zusammenstoßen, mischen sich Rot und Violett zur Purpurfarbe. Die Farben, in die der schwarze Streif aufgelöst erscheint, entstehen also nicht aus dem Schwarzen, sondern aus dem umgebenden Weißen.

Im ersten Augenblicke hat Goethe offenbar Newtons Theorie zu wenig im Gedächtnis gehabt, um die physikalische Erklärung der genannten Tatsachen, die ich eben angedeutet habe, finden zu können. Später ist sie ihm vielfach, und zwar durchaus verständlich vorgetragen worden, denn er spricht darüber mehrere Male so, daß man sieht, er habe sie ganz richtig verstanden [1]. Sie genügt ihm aber so wenig, daß er dennoch fortwährend bei der Behauptung bleibt, die angegebenen Tatsachen seien geeignet, jedem, der sie nur ansehe, die gänzliche Unrichtigkeit von Newtons Theorie vor Augen zu legen. Aber weder hier noch in seinen späteren polemischen Schriften bezeichnet Goethe auch nur ein einziges Mal mit Bestimmtheit, worin denn das Ungenügende der Erklärung liege. Er wiederholt nur immer wieder und wieder die Versicherung ihrer gänzlichen Absurdität. Und doch weiß ich nicht, wie jemand — seine Ansicht über die Farben sei wie sie wolle — zu bestreiten vermag, daß die Theorie in sich vollständig konsequent ist, daß ihre Annahmen, einmal zugegeben, die besprochenen Tatsachen vollständig und sogar einfach erklären. Newton selbst erwähnt an vielen Stellen seiner optischen Schriften solcher unreinen, in der Mitte noch weißen Spektra, ohne sich je in eine besondere

[1]) In der Erklärung der neunten Kupfertafel zur Farbenlehre, welche gegen Green gerichtet ist.

Erörterung darüber einzulassen, offenbar in der Meinung, daß die Erklärung davon sich aus seinen Annahmen von selbst verstehe. Und er scheint sich in dieser Meinung nicht getäuscht zu haben, denn als Goethe anfing, auf die betreffenden Erscheinungen aufmerksam zu machen, trat ihm ein jeder, der etwas von Physik wußte, wie er selbst berichtet unabänderlich mit dieser selben Erklärung aus Newtons Prinzipien sogleich entgegen, die sich also ein jeder auf der Stelle zu bilden imstande war.

Den Lesenden, der aufmerksam und gründlich jeden Schritt in diesem Teile der Farbenlehre sich klar zu machen sucht, überschleicht hier leicht ein unheimliches ängstliches Gefühl; er hört fortdauernd einen Mann von der seltensten geistigen Begabung leidenschaftlich versichern, in einigen scheinbar ganz klaren, ganz einfachen Schlüssen sei eine augenfällige Absurdität verborgen. Er sucht und sucht, und da er beim besten Willen keine solche finden kann, nicht einmal einen Schein davon, wird ihm endlich zumute, als wären seine eigenen Gedanken wie festgenagelt. Aber eben wegen dieses offenen und schroffen Widerspruches ist der Standpunkt, den Goethe 1792 in der Farbenlehre einnahm, so interessant und wichtig. Er hat hier seine eigene Theorie noch nicht entwickelt; es handelt sich noch um einige wenige leicht zu übersehende Tatsachen, über deren Richtigkeit alle Parteien einig sind, und doch stehen beide mit ihren Ansichten streng gesondert einander gegenüber; keiner begreift auch nur, was der Gegner eigentlich wolle. Auf der einen Seite steht eine Zahl von Physikern, welche durch lange Reihen der scharfsinnigsten Untersuchungen, Rechnungen und Erfindungen die Optik zu einer Vollendung gebracht haben, daß sie als die einzige der physikalischen Wissenschaften mit der Astronomie fast zu wetteifern anfing. Alle haben teils durch direkte Untersuchungen, teils durch die Sicherheit, mit der sie

den Erfolg der mannigfaltigsten Konstruktionen und Kombinationen von Instrumenten voraus berechnen können, Gelegenheit gehabt, die Folgerungen aus Newtons Ansichten an der Erfahrung zu prüfen, und stimmen in diesem Felde ausnahmslos überein. Auf der anderen Seite steht ein Mann, dessen seltene geistige Größe, dessen besonderes Talent für die Auffassung der tatsächlichen Wirklichkeit wir nicht nur in der Dichtkunst, sondern auch in den beschreibenden Teilen der Naturwissenschaften anzuerkennen Ursache haben; der mit dem größten Eifer versichert, seine Gegner seien im Irrtume; der in seiner Überzeugung so gewiß ist, daß er sich jeden Widerspruch nur durch Beschränktheit oder durch bösen Willen erklären kann; der endlich seine Leistungen in der Farbenlehre für viel wertvoller erklärt, als alles, was er je in der Dichtkunst getan habe[1].

Ein so schroffer Widerspruch läßt uns vermuten, daß hinter der Sache ein viel tiefer liegender prinzipieller Gegensatz verschiedener Geistesrichtungen verborgen sei, der das gegenseitige Verständnis der streitenden Parteien verhindere. Ich will mich bemühen, im folgenden zu bezeichnen, worin ich einen solchen zu finden glaube.

Goethe, obgleich er sich in vielen Feldern geistiger Tätigkeit versucht hat, ist seiner hervorragendsten Begabung nach Dichter. Das Wesentliche der dichterischen wie jeder künstlerischen Tätigkeit besteht darin, das künstlerische Material zum unmittelbaren Ausdruck der Idee zu machen. Nicht als das Resultat einer Begriffsentwickelung, sondern als das der unmittelbaren geistigen Anschauung, des erregten Gefühls, dem Dichter selbst kaum bewußt, muß die Idee in dem vollendeten Kunstwerk daliegen und es beherrschen. Durch diese Einkleidung in die Form unmittelbarer Wirklichkeit empfängt der

---

[1]) Siehe Eckermanns Gespräche.

ideelle Gehalt des Kunstwerkes eben die ganze Lebendigkeit des unmittelbaren sinnlichen Eindruckes, verliert aber natürlich die Allgemeinheit und Verständlichkeit, welche er, in der Form des Begriffes vorgetragen, haben würde. Der Dichter, welcher in dieser besonderen Art der geistigen Tätigkeit die eigene wunderbare Kraft seiner Werke begründet fühlt, sucht dieselbe auch auf andere Gebiete zu übertragen. Die Natur sucht er nicht in anschauungslose Begriffe zu fassen, sondern er stellt sich ihr gegenüber wie einem in sich geschlossenen Kunstwerke, welches seinen geistigen Inhalt von selbst hier oder dort dem empfänglichen Beschauer offenbaren müsse. So wird ihm auf dem Lido von Venedig, beim Anblick des gesprengten Schafschädels, an dem ihm die Wirbeltheorie des Schädels aufgeht, sein alter, durch Erfahrung bestärkter Glauben wieder aufgefrischt, daß die Natur kein Geheimnis habe, was sie nicht irgendwo dem aufmerksamen Beobachter nackt vor die Augen stelle. Dasselbe geschieht bei seinem ersten Gespräch mit Schiller über die Metamorphose der Pflanzen. Für Schiller, den Kantianer, ist die Idee das ewig zu erstrebende, ewig unerreichbare und daher nie in der Wirklichkeit darzustellende Ziel, während Goethe, als echter Dichter, in der Wirklichkeit den unmittelbaren Ausdruck der Idee zu finden meint. Er selbst gibt an, daß dadurch der Punkt, der ihn von Schiller trennt, auf das strengste bezeichnet sei. Hier liegt auch seine Verwandtschaft mit Schellings und Hegels Naturphilosophie, welche ebenfalls von der Annahme ausgeht, daß die Natur die verschiedenen Entwickelungsstufen des Begriffs unmittelbar darstelle. Daher auch die Wärme, mit der Hegel und seine Schüler Goethes naturwissenschaftliche Ansichten verteidigt haben. Die bezeichnete Naturansicht bedingt bei Goethe denn auch die fortgesetzte Polemik gegen zusammengesetzte Versuchsweisen. Wie das echte Kunstwerk keinen fremden Eingriff erträgt,

ohne beschädigt zu werden, so wird ihm auch die Natur durch die Eingriffe des Experimentierenden in ihrer Harmonie gestört, gequält, verwirrt, und sie täuscht dafür den Störenfried durch ein Zerrbild.

> Geheimnisvoll am lichten Tag
> Läßt sich Natur des Schleiers nicht berauben,
> Und was sie deinem Geist nicht offenbaren mag,
> Das zwingst du ihr nicht ab mit Hebeln und mit Schrauben.

Demgemäß spottet er oftmals, namentlich in seiner Polemik gegen Newton, der durch viele enge Spalten und Gläser hindurchgequälten Farbenspektra und preist die Versuche, welche man in klarem Sonnenschein unter freiem Himmel anstellen könne, nicht nur als besonders leicht und besonders ergötzlich, sondern auch als besonders beweisend.

Die dichterische Richtung geistiger Tätigkeit charakterisiert sich schon ganz entschieden in seinen morphologischen Arbeiten. Man untersuche nur, was denn eigentlich mit den Ideen geleistet ist, die die Wissenschaft von ihm empfangen hat, man wird ein höchst wunderliches Verhältnis finden. Niemand wird sich gegen die Evidenz verschließen, wenn ihm die Reihenfolge der Veränderungen vorgelegt wird, womit ein Blatt in einen Staubfaden, ein Arm in einen Flügel oder eine Flosse, ein Wirbel in das Hinterhauptbein übergeht. Die Idee, sämtliche Blütenteile der Pflanze seien umgeformte Blätter, eröffnet einen gesetzmäßigen Zusammenhang, der etwas sehr Überraschendes hat. Jetzt suche man das blattartige Organ zu definieren, sein Wesen zu bestimmen, so daß es alle die genannten Gebilde in sich begreift. Man gerät in Verlegenheit, weil alle besonderen Merkmale verschwinden, und man zuletzt nichts übrig behält, als daß ein Blatt im weiteren Sinne ein seitlicher Anhang der Pflanzenachse sei. Sucht man also den Satz: „die Blütenteile sind veränderte Blätter“, in der Form

wissenschaftlicher Begriffsbestimmungen auszusprechen, so verwandelt er sich in den anderen: „die Blütenteile sind seitliche Anhänge der Pflanzenachse", und um das zu sehen, braucht kein Goethe zu kommen. Ebenso hat man der Wirbeltheorie des Schädels nicht mit Unrecht vorgeworfen, sie müsse den Begriff des Wirbels so sehr erweitern, daß nichts übrig bleibe, als, ein Wirbel sei ein Knochen. Nicht kleiner ist die Verlegenheit, wenn man in klaren wissenschaftlichen Begriffen definieren soll, was es bedeute, daß dieser Teil des einen Tieres jenem des anderen entspreche. Es ist nicht der gleiche physiologische Gebrauch, denn dasselbe Knochenstück, welches bei einem Vogel zur Einlenkung des Unterkiefers dient, wird bei einem Säugetiere ein winziges, in der Tiefe des Felsenbeines verborgenes Gehörknöchelchen, — es ist nicht die Gestalt, nicht die Lage, nicht die Verbindung mit anderen Teilen, welche einen konstanten Charakter seiner Identität abgeben. Aber dennoch ist es in den meisten Fällen durch Verfolgung der Übergangsstufen möglich gewesen, mit ziemlicher Sicherheit auszumitteln, welche Teile sich entsprechen. Goethe selbst hat dieses Verhältnis sehr richtig eingesehen; er sagt bei Gelegenheit der Wirbeltheorie des Schädels: „Ein dergleichen Aperçu, ein solches Gewahrwerden, Auffassen, Vorstellen, Begriff, Idee, wie man es nennen mag, behält immerfort, man geberde sich, wie man will, eine esoterische Eigenschaft; im ganzen läßt es sich aussprechen, aber nicht beweisen, im einzelnen läßt es sich wohl vorzeigen, doch bringt man es nicht rund und fertig." So steht die Sache größtenteils noch jetzt. Man kann sich den Unterschied noch klarer machen, wenn man überlegt, wie die Physiologie, die Erforscherin des ursächlichen Zusammenhanges der Lebensvorgänge, diese Idee des gemeinsamen Bauplanes der Tiere behandeln müßte. Sie könnte fragen: Ist etwa die Ansicht richtig, wonach während der geologischen Entwickelung

der Erde sich eine Tierart aus der anderen gebildet habe, und hat sich dabei die Brustflosse des Fisches allmählich in einen Arm oder Flügel verwandelt? Oder sind die verschiedenen Tierarten gleich fertig erschaffen worden und rührt ihre Ähnlichkeit daher, daß die frühesten Schritte der Entwickelung aus dem Ei bei allen Wirbeltieren nur auf eine einzige, sehr übereinstimmende Weise von der Natur ausgeführt werden können, und sind die späteren Analogien des Baues durch diese ersten gemeinsamen Grundzüge der Entwickelung bedingt? Zu der letzteren Ansicht möchte sich die Mehrzahl der Forscher gegenwärtig neigen[1], denn die Übereinstimmung in den früheren Zeiten der Entwickelung ist sehr auffallend. So haben selbst die jungen Säugetiere zeitweise die Anlagen zu Kiemenbögen an den Seiten des Halses, wie die Fische, und es scheinen in der Tat die sich entsprechenden Teile der erwachsenen Tiere während der Entwickelung auf gleiche Weise zu entstehen, so daß man neuerdings angefangen hat, die Entwickelungsgeschichte als Kontrolle für die theoretischen Ansichten der vergleichenden Anatomie zu gebrauchen. Man sieht, daß durch die angedeuteten physiologischen Ansichten die Idee des gemeinsamen Typus ihre begriffliche Bestimmung und Bedeutung bekommen würde. Goethe hat Großes geleistet, indem er ahnte, daß ein Gesetz vorhanden sei, und die Spuren desselben scharfsichtig verfolgte; aber welches Gesetz da sei, erkannte er nicht und suchte auch nicht danach. Das letztere lag nicht in der Richtung seiner Tätigkeit; und darüber ist selbst bei dem jetzigen Zustande der Wissenschaft noch keine feststehende Ansicht möglich, kaum daß die Art erkannt wird, wie die Fragen zu stellen sein werden. Gern erkennen wir also an, daß Goethe in diesem Gebiete alles geleistet hat, was in seiner Zeit überhaupt zu leisten war.

[1]) Dies ist vor Darwins Buche über den Ursprung der Arten geschrieben.

Ich sagte vorher, er stelle sich der Natur wie einem Kunstwerke gegenüber. In seinen morphologischen Studien spielt er dieselbe Rolle, wie der kunstsinnige Hörer einer Tragödie, welcher fein herausfühlt, daß in dieser alles Einzelne zusammengehört, zusammenwirkt, von einem gemeinsamen Plane beherrscht wird, und sich an dieser kunstvollen Planmäßigkeit lebhaft erfreut, ohne doch die leitende Idee des Ganzen begriffsmäßig entwickeln zu können. Das letztere Geschäft bleibt der wissenschaftlichen Betrachtung des Kunstwerkes vorbehalten, und jener Hörer ist vielleicht, wie Goethe der Natur gegenüber, kein Freund solcher Zergliederung des Werkes, an dem er sich freut, weil er, aber mit Unrecht, fürchtet, seine Freude könne ihm dadurch gestört werden.

Ähnlich ist Goethes Standpunkt in der Farbenlehre. Wir haben gesehen, daß seine Opposition gegen die physikalische Theorie bei einem Punkte anhebt, wo diese ganz vollständige und konsequente Erklärungen aus ihren einmal angenommenen Grundlagen gibt. Er kann offenbar nicht daran Anstoß genommen haben, daß die Theorie in dem einzelnen Falle nicht ausreicht, sondern vielmehr an den Annahmen, die sie zum Zwecke der Erklärung macht, und die ihm so absurd erscheinen, daß er deshalb die gegebene Erklärung als gar keine achtet. Es scheint ihm namentlich der Gedanke undenkbar gewesen zu sein, daß weißes Licht aus farbigem zusammengesetzt werden könne; er verdammt schon in jener frühesten Zeit[1] "das ekelhafte Newtonsche Weiß der Physiker, ein Ausdruck, welcher anzudeuten scheint, daß besonders diese Annahme ihn in jener Erklärung beleidigte.

Auch in seiner späteren Polemik gegen Newton, welche erst herausgegeben wurde, nachdem seine eigene Theorie der Farben

[1]) Konfession am Schluß der Geschichte der Farbenlehre.

vollendet war, geht Goethe's Streben mehr dahin, zu zeigen, daß die von Newton angeführten Tatsachen sich auch aus seiner Ansicht erklären ließen, und daß die Ansicht Newtons deshalb nicht genügend bewiesen sei, als daß er in derselben innere Widersprüche oder solche gegen die Tatsachen nachzuweisen suchte. Vielmehr glaubte er, seine eigene Ansicht sei so überzeugend, daß er sie nur vorzuführen brauche, um die Annahme Newtons zu vernichten. Es sind nur wenige Stellen, wo er die von Newton beschriebenen Versuche bestreitet. Die Wiederholung von einigen derselben [1]) scheint ihm deshalb nicht geglückt zu sein, weil nicht bei allen Stellungen der dabei gebrauchten Linsen der Erfolg gleich leicht zu beobachten ist, und weil ihm die geometrischen Verhältnisse unbekannt waren, durch welche sich die günstigste Stellung der Linsen bestimmt. Bei anderen Versuchen über die Ausscheidung einfachen farbigen Lichtes mit Hilfe bloßer Prismen sind Goethe's Einwürfe nicht ganz unrichtig, insofern die Reinigung der isolierten Farben auf diesem Wege wohl schwerlich so weit getrieben werden kann, daß die Brechung in einem anderen Prisma nicht Spuren einer anderen Färbung an den Rändern noch geben sollte. Eine so vollständige Ausscheidung des einfach farbigen Lichtes läßt sich nur in sehr sorgfältig geordneten, gleichzeitig aus Prismen und Linsen bestehenden Apparaten bewirken, und Goethe ist die Besprechung gerade dieser Versuche, welche er auf einen supplementaren Teil verschoben hatte, schuldig geblieben. Wenn er auf die verwirrende Komplikation dieser Vorrichtungen schilt, so denke man an die mühsamen Umwege, welche der Chemiker oft nehmen muß, um gewisse einfache Körper rein darzustellen, und man wird sich nicht verwundern dürfen, daß die ähnliche Aufgabe für

---

[1]) Polemischer Teil. § 47 u. 169.

das Licht nicht unter freiem Himmel, im Garten und mit einem einfachen Prisma in der Hand zu lösen ist[1]). Goethe muß seiner Theorie gemäß die Möglichkeit, reines farbiges Licht abzuscheiden, gänzlich in Abrede stellen. Ob er jemals mit Apparaten experimentiert hat, welche geeignet waren, diese Aufgabe zu lösen, bleibt zweifelhaft, da eben der versprochene supplementare Teil fehlt.

Um eine Anschauung von der Leidenschaftlichkeit zu geben, mit welcher der sonst so hofmännisch gemäßigte Goethe gegen Newton polemisiert, zitiere ich aus wenigen Seiten des polemischen Teiles der Farbenlehre folgende Ausdrücke, mit denen er die Sätze dieses größten Denkers in dem Gebiete der Physik und der Astronomie belegt: — „bis zum Unglaublichen unverschämt" — „barer Unsinn" — „fratzenhafte Erklärungsart" — „höchlich bewundernswert für die Schüler in der Laufbank." — „Aber ich sehe wohl, Lügen bedarf's und über die Maßen."

Goethe bleibt auch in der Farbenlehre seiner oben erwähnten Ansicht getreu, daß die Natur ihre Geheimnisse von selbst darlegen müsse, daß sie die durchsichtige Darstellung ihres ideellen Inhalts sei. Er fordert daher für die Untersuchung physikalischer Gegenstände eine solche Anordnung der Beobachtungen, daß eine Tatsache immer die andere erkläre, damit man zur Einsicht in den Zusammenhang komme, ohne das Gebiet der sinnlichen Wahrnehmung zu verlassen. Diese For-

---

[1]) Ich erlaube mir hier noch zu bemerken, daß ich die Unzerlegbarkeit und Unveränderlichkeit des einfachen farbigen Lichtes, diese beiden Grundlagen von Newtons Theorie, nicht bloß vom Hörensagen, sondern durch eigenen Augenschein kenne, indem ich in einer meiner eigenen Untersuchungen (Über Brewsters neue Analyse des Sonnenlichts in Poggendorffs Annalen Bd. 86, S. 501) gezwungen war, die Reinigung des farbigen Lichtes bis zur letzten erreichbaren Vollendung zu treiben.

derung hat einen sehr bestechenden Schein für sich, ist aber ihrem Wesen nach grundfalsch. Denn eine Naturerscheinung ist physikalisch erst dann vollständig erklärt, wenn man sie bis auf die letzten ihr zugrunde liegenden und in ihr wirksamen Naturkräfte zurückgeführt hat. Da wir nun die Kräfte nie an sich, sondern nur ihre Wirkungen wahrnehmen können, so müssen wir in jeder Erklärung von Naturerscheinungen das Gebiet der Sinnlichkeit verlassen und zu unwahrnehmbaren, nur durch Begriffe bestimmten Dingen übergehen. Wenn wir einen Ofen warm finden und dann bemerken, daß Feuer darin brennt, so sagen wir allerdings, vermöge eines ungenauen Sprachgebrauches, daß durch die zweite Wahrnehmung die erste erklärt werde. Im Grunde heißt das aber doch nichts anderes als: Wir sind immer gewohnt, da, wo Feuer brennt, auch Wärme zu finden, so auch dieses Mal im Ofen. Wir reihen also unser Faktum unter ein allgemeineres, bekannteres ein, beruhigen uns dabei und nennen dies fälschlich eine Erklärung. Die Allgemeinheit dieser Beobachtung führt offenbar noch nicht die Einsicht in die Ursachen mit sich; letztere ergibt sich erst, wenn wir ermitteln können, welche Kräfte in dem Feuer wirksam sind, und wie die Wirkungen von ihnen abhängen.

Aber dieser Schritt in das Reich der Begriffe, welcher notwendig gemacht werden muß, wenn wir zu den Ursachen der Naturerscheinungen aufsteigen wollen, schreckt den Dichter zurück. In seinen Dichtwerken hat er deren geistigem Gehalt die Einkleidung der unmittelbarsten sinnlichen Anschauung gegeben, ohne alle begrifflichen Zwischenglieder. Je größer hier die sinnliche Lebendigkeit der Anschauung war, desto größer war sein Ruhm. Er möchte die Natur ebenso angegriffen sehen. Der Physiker dagegen will ihn hinüberführen in eine Welt unsichtbarer Atome, Bewegungen, anziehender und ab-

stoßender Kräfte, die, in zwar gesetzmäßigem, aber kaum zu übersehendem Gewirre, durcheinander arbeiten. Ihm ist der sinnliche Eindruck keine unumstößliche Autorität; er untersucht die Berechtigung desselben, fragt, ob wirklich das ähnlich, was die Sinne für ähnlich, ob wirklich das verschieden, was sie für verschieden erklären, und kommt häufig zu einer verneinenden Antwort. Das Resultat dieser Prüfung, wie es jetzt vorliegt, ist, daß die Sinnesorgane uns zwar von äußeren Einwirkungen benachrichtigen, dieselben aber in ganz veränderter Gestalt zum Bewußtsein bringen, so daß die Art und Weise der sinnlichen Wahrnehmung weniger von den Eigentümlichkeiten des wahrgenommenen Gegenstandes abhängt, als von denen des Sinnesorganes, durch welches wir die Nachricht bekommen. Alles, was uns der Sehnerv berichtet, berichtet er unter dem Bilde einer Lichtempfindung, sei es nun die Strahlung der Sonne, oder ein Stoß auf das Auge, oder ein elektrischer Strom im Auge. Der Hörnerv verwandelt wiederum alles in Schallphänomene, der Hautnerv in Temperatur- oder Tastempfindungen. Derselbe elektrische Strom, dessen Dasein der Sehnerv als einen Lichtschein, der Geschmacksnerv als Säure berichtet, erregt im Hautnerven das Gefühl des Brennens. Denselben Sonnenstrahl, den wir Licht nennen, wenn er in das Auge fällt, nennen wir Wärme, wenn er die Haut trifft. Objektiv dagegen ist das Tageslicht, welches in unsere Fenster eindringt, und die Wärmestrahlung eines eisernen Ofens nicht mehr und nicht anders voneinander unterschieden, als es die roten und blauen Bestandteile des Lichtes unter sich sind. Wie sich die roten von den blauen Strahlen, nach der Undulationstheorie, durch größere Schwingungsdauer und geringere Brechbarkeit unterscheiden, so haben die dunklen Wärmestrahlen des Ofens eine größere Schwingungsdauer und eine geringere Brechbarkeit als die roten Lichtstrahlen, sind ihnen

aber in jeder anderen Beziehung vollkommen ähnlich. Alle diese Strahlen, leuchtende und nicht leuchtende, wärmen, aber nur ein gewisser Teil derselben, den wir eben deshalb mit dem Namen Licht belegen, kann durch die durchsichtigen Teile unseres Auges bis zum Sehnerven dringen und Lichtempfindung erregen. Wir können das Verhältnis vielleicht am passendsten so bezeichnen: Die Sinnesempfindungen sind uns nur Symbole für die Gegenstände der Außenwelt und entsprechen diesen etwa, wie der Schriftzug oder Wortlaut dem dadurch bezeichneten Dinge entspricht. Sie geben uns zwar Nachricht von den Eigentümlichkeiten der Außenwelt, aber nicht bessere, als wir einem Blinden durch Wortbeschreibungen von der Farbe geben.

Wir sehen, daß die Wissenschaft zu einer ganz entgegengesetzten Schätzung der Sinnlichkeit gelangt ist, als sie der Dichter in sich trug, und zwar ist es Newtons Behauptung gewesen, Weiß sei aus allen Farben des Spektrums zusammengesetzt, welche den ersten Keim zu dieser erst später sich entwickelnden Ansicht ergab. Denn zu jener Zeit fehlten noch die galvanischen Beobachtungen, die den Weg zur Kenntnis eröffneten, welche Rolle die Eigentümlichkeit der Sinnesnerven bei den Sinnesempfindungen spielt. Weiß, welches dem Auge als der einfachste, reinste aller Farbeneindrücke erscheint, sollte aus dem unreineren Mannigfaltigen zusammengesetzt sein. Hier scheint der Dichter mit schneller Vorahnung gefühlt zu haben, daß durch die Konsequenzen dieses Satzes sein ganzes Prinzip in Frage komme, und deshalb erscheint ihm diese Annahme so undenkbar, so namenlos absurd. Seine Farbenlehre müssen wir als den Versuch betrachten, die unmittelbare Wahrheit des sinnlichen Eindrucks gegen die Angriffe der Wissenschaft zu retten. Daher der Eifer, mit dem er sie auszubilden und zu verteidigen strebt, die leidenschaftliche Gereizt-

heit, mit der er die Gegner angreift, die überwiegende Wichtigkeit, welche er ihr vor allen seinen anderen Werken zuschreibt, und die Unmöglichkeit der Überzeugung und Versöhnung.

Wenden wir uns nun zu seinen eigenen theoretischen Vorstellungen, so ergibt sich schon aus dem vorigen, daß Goethe, ohne seinem Prinzipe untreu zu werden, keine Erklärung der Erscheinungen geben kann, welche im physikalischen Sinne eine solche wäre. Und so finden wir es wirklich. Er geht davon aus, daß die Farben stets dunkler sind als das Weiß, daß sie etwas Schattiges haben (nach der physikalischen Theorie: weil Weiß, die Summe alles farbigen Lichtes, heller sein muß als jeder seiner einzelnen Teile). Direkte Mischung von Licht und Dunkel, von Weiß und Schwarz gibt Grau; die Farben müssen also durch eine andere Art der Zusammenwirkung von Licht und Schatten entstanden sein. Diese glaubt Goethe in den Erscheinungen schwach getrübter Medien zu finden. Solche sehen in der Regel blau aus, wenn sie selbst vom Lichte getroffen vor einem dunklen Grunde gesehen werden, gelb dagegen, wenn man durch sie einen hellen Gegenstand sieht. So erscheint die Luft bei Tage vor dem dunklen Himmelsgrunde blau, und die Sonne, beim Untergange durch eine lange trübe Luftschicht gesehen, gelb oder gelbrot. Die physikalische Erklärung dieses Phänomens, das sich jedoch nicht an allen trüben Körpern, z. B. nicht an mattgeschliffenen Glasplatten zeigt, würde uns hier zu weit von unserem Wege abführen. Durch das trübe Mittel soll nach Goethe dem Lichte etwas Körperliches, Schattiges gegeben werden, wie es zum Entstehen der Farbe notwendig sei. Schon bei dieser Vorstellung gerät man in Verlegenheit, wenn man sie als eine physikalische Erklärung betrachten will. Sollen sich etwa körperliche Teile zu dem Lichte mischen und mit ihm davonfliegen? Auf dieses sein Urphänomen sucht Goethe alle übrigen Farbenerscheinungen

zurückzuführen, namentlich die prismatischen. Er betrachtet alle durchsichtigen Körper als schwach trübe und nimmt an, daß das Prisma dem Bilde, welches es dem Beobachter zeigt, von seiner Trübung etwas mitteile. Hierbei ist es wieder schwer, sich etwas Bestimmtes zu denken. Goethe scheint gemeint zu haben, daß das Prisma nie ganz scharfe Bilder entwerfe, sondern undeutliche, verwaschene; denn in der Farbenlehre reiht er sie an die Nebenbilder an, welche parallele Glasplatten und Kristalle von Kalkspat zeigen. Verwaschen sind die Bilder des Prismas allerdings im zusammengesetzten Lichte, vollkommen scharf dagegen im einfachen. Betrachte man, meint er, durch das Prisma eine helle Fläche auf dunklem Grunde, so werde das Bild vom Prisma verschoben und getrübt. Der vorangehende Rand desselben werde über den dunklen Grund hinübergeschoben, und erscheine als helles Trübes vor dunklem Blau, der hinterher folgende Rand der hellen Fläche werde aber von dem vorgeschobenen trüben Bilde des danach folgenden schwarzen Grundes überdeckt und erscheine, als ein Helles hinter einem dunklen Trüben, gelbrot. Warum der vorgeschobene Rand vor dem Grunde, der nachbleibende hinter demselben erscheint, und nicht umgekehrt, erklärt er nicht. Man analysiere aber diese Vorstellung weiter und mache sich den Begriff des optischen Bildes klar. Wenn ich einen hellen Gegenstand in einem Spiegel abgebildet sehe, so geschieht dies deshalb, weil das Licht, welches von jenem ausgeht, von dem Spiegel gerade so zurückgeworfen wird, als käme es von einem Gegenstande gleicher Art hinter dem Spiegel her, den das Auge des Beobachters demgemäß abbildet, und den der Beobachter deshalb wirklich zu sehen glaubt. Jedermann weiß, daß hinter dem Spiegel nichts Wirkliches dem Bilde entspricht, daß auch nicht einmal etwas von dem Lichte dort hindringt; sondern daß das Spiegelbild nichts ist als der geometrische

Ort, in welchem die gespiegelten Strahlen, rückwärts verlängert, sich schneiden. Deshalb erwartet auch niemand, daß das Bild hinter dem Spiegel irgend eine reelle Wirkung ausüben solle. Ebenso zeigt uns das Prisma Bilder der gesehenen Gegenstände, welche eine andere Stelle als diese Gegenstände selbst haben. Das heißt: das Licht, welches der Gegenstand nach dem Prisma sendet, wird von diesem so gebrochen, als käme es von einem seitlich liegenden Gegenstande, dem Bilde, her. Dieses Bild ist nun wieder nichts Reelles, sondern es ist wiederum nur der geometrische Ort, in welchem sich, rückwärts verlängert, die Lichtstrahlen schneiden. Und doch soll nach Goethe dieses Bild durch seine Verschiebung reelle Wirkungen hervorbringen. Das verschobene Helle soll wie ein trüber Körper das dahinter scheinende Dunkle blau, das verschobene Dunkle das dahinter liegende Helle rotgelb erscheinen lassen. Goethe behandelt hier ganz eigentlich das Bild in seiner scheinbaren Örtlichkeit als Gegenstand. Dies zwingt ihn zu der Annahme, der blaue Rand des hellen Feldes liege örtlich vor, der rote hinter dem mitverschobenen dunklen Bilde. Goethe bleibt hier dem sinnlichen Scheine getreu und behandelt einen geometrischen Ort als körperlichen Gegenstand. Ebenso wenig nimmt er daran Anstoß, Rot und Blau sich zuweilen gegenseitig zerstören zu lassen, z. B. in dem prismatischen blauen Rande eines roten Feldes, in anderen Fällen dagegen daraus eine schöne Purpurfarbe zusammenzusetzen, wenn sich z. B. die blauen und roten Ränder über einem schwarzen Felde begegnen. Noch wunderlicher sind die Wege, wie er sich aus den Verlegenheiten zieht, welche ihm Newtons zusammengesetztere Versuche bereiten. Solange man Goethe's Erklärungen als bildliche Versinnlichungen der Vorgänge gelten läßt, kann man ihnen beistimmen, ja sie haben oft etwas sehr Anschauliches und Bezeichnendes; als physikalische Erklärungen dagegen würden sie sinnlos sein.

Daß der theoretische Teil der Goetheschen Farbenlehre keine Physik ist, wird hiernach jedem einleuchten, und man kann auch einsehen, daß der Dichter eine ganz andere Betrachtungsweise als die physikalische in die Naturforschung einführen wollte, und wie er dazu kam. In der Dichtung kommt es ihm nur auf den „schönen Schein" an, der das Ideale zur Anschauung bringt; wie dieser Schein zustande komme, ist gleichgültig. Auch die Natur ist dem Dichter sinnbildlicher Ausdruck des Geistigen. Die Physik sucht dagegen die Hebel, Stricke und Rollen zu entdecken, welche, hinter den Kulissen arbeitend, diese regieren, und der Anblick des Mechanismus zerstört freilich den schönen Schein. Deshalb möchte der Dichter gern die Stricke und Rollen hinwegleugnen, sie für die Ausgeburten pedantischer Köpfe erklären und die Sache so darstellen, als veränderten die Kulissen sich selbst oder als würden sie durch die Idee des Kunstwerkes regiert. Auch liegt es in Goethe's ganzer Richtung, daß gerade er unter allen Dichtern gegen die Physik polemisch auftreten mußte. Andere Dichter, je nach der Eigentümlichkeit ihres Talentes, achten entweder in der leidenschaftlichen Macht ihrer Begeisterung nicht auf das störende Materielle, oder sie erfreuen sich daran, wie auch durch die widerstrebende Materie der Geist sich Wege bahnt. Goethe, nie durch eine subjektive Erregung über die umgebende Wirklichkeit geblendet, kann nur da behaglich verweilen, wo er die Wirklichkeit selbst vollständig poetisch gestempelt hat. Darin liegt die eigentümliche Schönheit seiner Dichtungen, und darin liegt auch gleichzeitig der Grund, warum er gegen den Mechanismus, der ihn jeden Augenblick in seinem poetischen Behagen zu stören droht, kämpfend auftritt und den Feind in seinem eigenen Lager anzugreifen sucht.

Wir können aber den Mechanismus der Materie nicht dadurch besiegen, daß wir ihn wegleugnen, sondern nur dadurch,

daß wir ihn den Zwecken des sittlichen Geistes unterwerfen. Wir müssen seine Hebel und Stricke kennen lernen — wenn es auch die dichterische Naturbetrachtung stören sollte — um sie nach unserem eigenen Willen regieren zu können; darin liegt die große Bedeutung der physikalischen Forschung für die Kultur des Menschengeschlechtes und ihre volle Berechtigung gegründet.

Aus dem Dargestellten wird es klar sein, daß Goethe allerdings in seinen verschiedenen naturwissenschaftlichen Arbeiten die gleiche Richtung geistiger Tätigkeit verfolgt hat, daß aber die Aufgaben sehr entgegengesetzter Art waren. Dieselbe Eigentümlichkeit, welche ihn auf dem einen Felde zu glänzendem Ruhme emportrug, bedingte sein Scheitern auf dem anderen. In dieser Einsicht wird mancher Verehrer des großen Dichters vielleicht geneigter werden, den Verdacht, den er gegen die Physiker hegt, schwinden zu lassen, als habe ihr verstockter Zunftstolz sie für die Inspirationen des Genius blind gemacht.

Nachschrift.

(1875.)

Hier ist zu konstatieren, daß in dem seit der ersten Abfassung dieses Aufsatzes verflossenen Vierteljahrhundert die Gedankenkeime, welche Goethe im Gebiete der Naturwissenschaften ausgesäet hat, zu voller und zum Teil reicher Entwickelung gelangt sind. Unverkennbar stützt sich Darwins Theorie von der Umbildung der organischen Formen vorzugsweise auf dieselben Analogien und Homologien im Baue der Tiere und Pflanzen, welche der Dichter, als der erste Entdecker, zunächst nur in der Form ahnender Anschauung seinen ungläubigen Zeitgenossen darzulegen versucht hatte. Darwins Verdienst ist es, daß er mit großem Scharfsinne und aufmerksamer Beobachtung den ursächlichen Zusammenhang, dessen Wirkungen diese Übereinstimmungen in dem Typus der verschiedenartigsten Organismen sind oder doch sein könnten, aufgespürt und so die dichterische Ahnung zur Reife des klaren Begriffes entwickelt hat. Ich brauche nicht hervorzuheben, welche Umwälzung in der ganzen Auffassung der Lebenserscheinungen diese Erkenntnisse hervorgerufen haben.

Aber auch den Ideen, welche sich Goethe gebildet hatte über die Wege, die die Naturforschung einschlagen, und die Ziele, denen sie nachstreben müsse, ist man in naturwissenschaftlichen Kreisen unverkennbar näher gekommen.

In dieser Beziehung möchte ich hinweisen auf meine Rede zum Gedächtnis von Gustav Magnus. Was Goethe suchte

war das Gesetzliche in den Phänomenen; das war ihm die Hauptsache, welche er sich nicht durch metaphysische Gedankengebilde verwirren lassen wollte. Wenn die Naturforscher ihrerseits nun dazu gelangen, die Kraft aufzufassen als das Gesetz, das von aller Zufälligkeit der Erscheinung gereinigt, und, in seiner Herrschaft über die Wirklichkeit als objektiv gültig anerkannt ist, so besteht über die letzten Ziele wohl kaum noch eine erhebliche Divergenz der Meinungen. Den entschiedensten Ausdruck hat diese Auffassung in Kirchhoffs Vorlesungen über mathematische Physik empfangen, wo er die Mechanik geradezu unter die beschreibenden Naturwissenschaften einreiht. Goethe's Versuch, seine Anschauungen an dem Beispiel der Farbenlehre praktisch durchzuführen, können wir freilich nicht als gelungen betrachten, aber das Gewicht, was er selbst auf diese Richtung seiner Arbeiten legte, wird verständlich. Er sah auch da ein hohes Ziel vor sich, zu dem er uns führen wollte; sein Versuch, einen Anfang des Weges zu entdecken, war jedoch nicht glücklich und leitete ihn leider in unentwirrbares Gestrüpp.

Goethe's Vorahnungen
kommender naturwissenschaftlicher Ideen

Rede, gehalten in der Generalversammlung
der Goethe-Gesellschaft in Weimar 1892



Es ist eine schöne Sitte der Goethe-Gesellschaft, daß sie den Vertretern der verschiedensten Richtungen wissenschaftlicher und literarischer Tätigkeit Gelegenheit gibt, die Beziehungen ihrer eigenen Gedankenkreise zu denen des unvergleichlichen Mannes darzulegen, dessen zurückgebliebene Spuren sie aufzusuchen und treu zu bewahren bestrebt ist. Männer, die gleich ihm die ganze Fülle der Bildungselemente ihrer Zeit in sich aufgenommen hatten, ohne dadurch in der Frische und natürlichen Selbständigkeit ihres Empfindens eingeengt zu werden, die als sittlich Freie im edelsten Sinne des Wortes nur ihrer warmen, angeborenen Teilnahme für alle Regungen des menschlichen Gemütes zu folgen brauchten, um den rechten Weg zwischen den Klippen des Lebens zu finden, sind in unseren Zeiten schon sehr selten geworden und werden wahrscheinlich noch immer seltener werden. Die Unbefangenheit und Gesundheit des Goetheschen Geistes tritt um so bewunderungswürdiger hervor, als er einer tief verkünstelten Zeit entsprang, in der selbst die Sehnsucht zur Rückkehr in die Natur die unnatürlichsten Formen annahm. Sein Beispiel hat uns daher einen Maßstab von unschätzbarem Werte für das Echte und Ursprüngliche in der geistigen Natur des Menschen zurückgelassen, an dem wir unsere eigenen Bestrebungen mit ihren beschränkteren Zielen zu messen nicht versäumen sollten.

Ich selbst habe schon einmal im Anfange meiner wissenschaftlichen Laufbahn unternommen, einen Bericht über Goethe's naturwissenschaftliche Arbeiten zu geben, bei dem es

sich überwiegend um eine Verteidigung des wissenschaftlichen Standpunktes der Physiker gegen die Vorwürfe, die der Dichter ihnen gemacht hatte, handelte. Er fand damals bei den Gebildeten der Nation viel mehr Glauben als die junge Naturwissenschaft, deren Berechtigung zum Eintritt in den Kreis der übrigen, durch alte Überlieferung ehrwürdig gewordenen Wissenschaften man nicht ganz ohne Mißtrauen ansah.

Seitdem sind vierzig Jahre einer fruchtbaren, wissenschaftlichen Entwickelung über Europa dahingezogen; die Naturwissenschaften haben durch die von ihnen ausgegangene Umgestaltung aller praktischen Verhältnisse des Lebens die Zuverlässigkeit und Fruchtbarkeit ihrer Grundsätze erwiesen, und daneben doch auch weit umblickende Gesichtspunkte gewonnen, von denen aus gesehen das Gesamtbild der Natur, der lebenden wie der leblosen, sich tief verändert zeigt; man denke nur an Darwins Ursprung der Arten und an das Gesetz von der Konstanz der Energie. Schon das würde einen genügenden Antrieb gegeben haben, um die alten Überlegungen zu wiederholen und sie einer neuen Prüfung zu unterwerfen.

Für mich gesellte sich dazu aber noch ein besonderes Interesse. Mein Studiengang hatte sich früh physiologischen Problemen zugewendet, namentlich den Gesetzen der Nerventätigkeit, wo die Frage nach dem Ursprunge der Sinneswahrnehmungen nicht zu übergehen war. Wie der Chemiker vor dem Beginn seiner eigentlichen Berufsarbeiten die Richtigkeit und Zuverlässigkeit seiner Wage, der Astronom die seines Fernrohres untersuchen muß: so bedurfte auch die Naturwissenschaft als Ganzes einer Prüfung der Wirkungsweise derjenigen Instrumente, die die Quelle alles ihres Wissens sind, nämlich der menschlichen Sinnesorgane. Daß sogenannte Sinnestäuschungen vorkamen, wußte man; man mußte suchen, über die Art ihres Ursprunges so viel zu erfahren, als nötig war,

um sie sicher vermeiden zu können. Die bisherige Philosophie leistete dabei so gut wie keine Hilfe. Denn selbst noch Kant, der für uns Nachkommende das Fazit aus den früheren Bemühungen der Erkenntnistheorie gezogen hatte, faßte noch alle Zwischenglieder zwischen der reinen Sinnesempfindung und der Bildung der Vorstellung des zurzeit wahrgenommenen, räumlich ausgedehnten Gegenstandes in einen Akt zusammen, den er die Anschauung nannte. Diese spielt bei ihm und seinen Nachfolgern eine Rolle, als wäre sie durchaus nur Wirkung eines natürlichen Mechanismus, der nicht weiter Gegenstand philosophischer und psychologischer Untersuchungen werden könnte, abgesehen von seinem Endergebnis, welches eben eine Vorstellung ist, und also auch unter gewissen formalen Bedingungen alles Vorstellens stehen kann, die Kant aufsuchte.

Sobald man annehmen durfte, daß richtige Wahrnehmungen durch unsere Sinne gewonnen seien, war in der induktiven Methode der Naturwissenschaften der weitere Weg der Untersuchung im wesentlichen vorgeschrieben. Der Hauptnachdruck fällt dabei darauf, daß die natürlichen Gesetze der Erscheinungen gefunden werden müssen, und daß es gelinge, diese in scharf definierten Worten auszusprechen. Die ersten noch nicht ausreichend geprüften Versuche, ein Naturgesetz aufzustellen, kann man nur als Hypothesen bezeichnen. Die der Beobachtung zugänglichen Folgerungen solcher Hypothese werden aufgesucht und unter möglichst mannigfach abgeänderten Bedingungen mit den Tatsachen verglichen. Die Möglichkeit, das vermutete Gesetz in Worte zu fassen, hat den großen und entscheidenden Vorteil, daß es vielen mitgeteilt wird und viele an der Prüfung teilnehmen; daß dies unbeschränkt lange Zeit und in einer unbeschränkten Zahl von Fällen vorgenommen werden kann, daß mit der Zahl der Bestätigungen auch die

Aufmerksamkeit auf die wahren oder scheinbaren Ausnahmen wächst, bis schließlich ein so überwältigendes Beobachtungsmaterial zusammengekommen ist, daß kein Zweifel an der Richtigkeit des Gesetzes sich mehr geltend macht, wenigstens nicht in dem Umkreise der durchgeprüften Bedingungen.

Es ist dies ein langer und mühsamer Weg, dessen Erfolg, wie ich nochmals hervorhebe, wesentlich an der Möglichkeit hängt, das betreffende Gesetz in Worten von genau definiertem Sinne auszusprechen. Indessen können wir jetzt in der Tat schon große Gebiete von Naturvorgängen, namentlich innerhalb der einfacheren Verhältnisse der anorganischen Natur, auf wohlbekannte und scharf definierte Gesetze vollständig zurückführen.

Wer aber das Gesetz der Phänomene kennt, gewinnt dadurch nicht nur Kenntnis, er gewinnt auch die Macht, bei geeigneter Gelegenheit in den Lauf der Natur einzugreifen und sie nach seinem Willen und zu seinem Nutzen weiter arbeiten zu lassen. Er gewinnt die Einsicht in den zukünftigen Verlauf dieser selben Phänomene. Er gewinnt in Wahrheit Fähigkeiten, wie sie abergläubische Zeiten einst bei Propheten und Magiern suchten.

Indessen finden wir, daß auch noch auf einem anderen Wege als auf dem der Wissenschaft Einsicht in das verwickelte Getriebe der Natur und des Menschengeistes gewonnen, und anderen so mitgeteilt werden kann, daß diese auch volle Überzeugung von der Wahrheit des Mitgeteilten erhalten. Ein solcher Weg ist gegeben in der künstlerischen Darstellung. Es wird Ihnen nicht schwer werden sich zu überzeugen, daß wenigstens in einzelnen Richtungen der Kunst so etwas geleistet wird. Wir werden späterhin die Frage zu erörtern haben, ob solche Wirkungen auf einzelne Zweige der Kunst beschränkt sind, oder ob ähnliches in allen vorkommt.

Denken Sie an irgendein Meisterwerk der Tragik. Sie sehen menschliche Gefühle und Leidenschaften sich entwickeln, sich steigern, schließlich erhabene oder schreckliche Taten daraus hervorgehen. Sie verstehen durchaus, daß unter den gegebenen Bedingungen und Ereignissen der Erfolg so eintreten muß, wie er vom Dichter Ihnen vorgeführt wird. Sie fühlen, daß Sie selbst in gleicher Lage den gleichen Trieb empfinden würden, so zu handeln. Sie lernen die Tiefe und die Macht von Empfindungen kennen, die im ruhigen Alltagsleben nie erweckt worden sind, und scheiden mit einer tiefen Überzeugung von der Wahrheit und Richtigkeit der dargestellten Seelenbewegungen, obgleich Sie gleichzeitig keinen Augenblick darüber im Zweifel waren, daß alles, was sie gesehen, nur bildlicher Schein war.

Diese Wahrheit, die Sie anerkennen, ist also nur die innere Wahrheit der dargestellten Seelenvorgänge, ihre Folgerichtigkeit, ihre Übereinstimmung mit dem, was sie selbst bisher von der Entwickelung solcher Stimmungen kennen gelernt haben, d. h. es ist die Richtigkeit in der Darstellung des naturgemäßen Ablaufes dieser Zustände. Der Künstler muß diese Kenntnis gehabt haben, der Hörer ebenfalls, wenigstens so weit, daß er sie wieder erkennt, wenn sie ihm vorgeführt wird.

Wo kommt nun solche Kenntnis her, die sich gerade in solchen Gebieten vorzugsweise zeigt, an denen bisher noch die Bestrebungen der Wissenschaft den wenigsten Erfolg gehabt haben, nämlich im Gebiete der Seelenbewegungen, Charaktereigenschaften, Entschlüsse von Individuen. Auf dem mühsamen Wege der Wissenschaft, durch reflektierendes Denken ist sie sicher nicht gewonnen worden; im Gegenteil, wo der Autor anfängt zu reflektieren, und mit philosophischen Einsichten nachhelfen will, wird der Hörer fast augenblicklich ernüchtert und kritisch gestimmt; er fühlt, daß ein Surrogat eintritt statt der lebensvollen Phantasie des Künstlers.

Die Künstler selbst wissen wenig darüber zu sagen, wo ihnen diese Bilder herkommen; ja gerade die fähigsten unter ihnen werden nur langsam durch den Erfolg ihrer Werke davon belehrt, daß sie etwas leisten, das die Mehrzahl der anderen Menschenkinder ihnen nicht nachzutun imstande ist. Offenbar wird ihnen die Art der Tätigkeit, in welcher sie das Unbegreiflichste leisten, meistens so leicht, daß sie weniger Gewicht darauf legen als auf Nebensachen, die ihnen Mühe gemacht haben. Goethe hat in dieser Weise einmal gegen Eckermann geäußert, daß er glaube, in der Farbenlehre Bedeutsameres geleistet zu haben als in seinen Gedichten, und Richard Wagner hörte ich selbst einmal äußern, daß er seine Verse viel höher schätze als seine Musik.

Wir wissen nun diese Art geistiger Tätigkeit, die so mühelos, schnell und ohne Nachdenken zustande kommt, nicht anders zu bezeichnen als mit dem Namen einer Anschauung, speziell künstlerischer Anschauung. Der Begriff der Anschauung ist aber in seinen Merkmalen fast nur negativ. Nach der philosophischen Terminologie bildet er den Gegensatz gegen Denken, d. h. gegen die bewußte Vergleichung der schon gewonnenen Vorstellungen unter Zusammenfassung des Gleichartigen zu Begriffen. Die sinnliche Anschauung ist da ohne Besinnen, ohne geistige Anstrengung, augenblicklich, sowie der entsprechende sinnliche Eindruck auf uns wirkt. Ihr gegenüber findet keine Willkür statt, die Wahrnehmung des ihr entsprechenden Objekts ist, wie uns scheint, vollständig durch den sinnlichen Eindruck bestimmt, so daß gleicher Eindruck auch immer gleiche Vorstellung erregt.

Die künstlerische Einbildungskraft operiert allerdings nicht immer mit gegenwärtigen Sinneseindrücken, sondern vielfach auch, namentlich in der Dichtkunst, mit Erinnerungsbildern von solchen, die sich aber in den eben besprochenen Beziehungen

nicht von den unmittelbar gegenwärtigen Sinnesbildern unterscheiden.

Die bisherige Begriffsbestimmung der sinnlichen Anschauung hat, wie ich schon bemerkte, gar keine Analyse derselben versucht, hilft uns also auch nicht, die künstlerische Anschauung zu verstehen.

Indessen haben wir ausreichende Gründe, gegen die Auffassung Einsprache zu erheben, als ob beide Arten der Anschauung vollständig frei seien von dem Einflusse der Erfahrung; Erfahrung aber ist ein Ergebnis von Prozessen, die in das Gebiet des Denkens hineinfallen.

Zunächst ist nämlich zu bedenken, daß uns oft genug, namentlich bei plötzlich eintretenden Gefahren, aber auch bei schnell zu ergreifenden günstigen Gelegenheiten blitzschnelle Entschlüsse durch den Kopf schießen, die aber durchaus nicht allein durch die Natur des gegenwärtigen Sinneseindrucks gegeben sind. Überhaupt gehören hierher alle Fälle, wo wir die Geistesgegenwart des Handelnden rühmen; die Kenntnis der Gefahr beruht dabei der Regel nach nicht auf besonders erschütternden Sinnesempfindungen, sondern nur auf einem Urteil, das sich auf frühere Erfahrungen gründet. Es kann also nicht zweifelhaft sein, daß die Schnelligkeit, mit der eine Vorstellung auftritt, nichts für den physiologisch mechanischen Ursprung derselben und ihre Unabhängigkeit von Ergebnissen früheren Denkens entscheidet.

Das andere oben angeführte Kennzeichen der sinnlichen Anschauung, daß die Vorstellung des Gegenstandes, die durch Anschauung entsteht, nur von der Art des gegenwärtigen sinnlichen Eindrucks abhängen soll, schließt allerdings die Mitwirkung von Erfahrungen über veränderte Verhältnisse der Außenwelt aus, aber nicht solche Erfahrungen, die sich auf unveränderliche Verhältnisse beziehen, sich deshalb immer und

immer wieder in gleicher Weise wiederholen, und also, falls sie sich in einem neu eintretenden Sinnesausdruck zugesellen, diesen immer wieder nur in derselben Weise vervollständigen können, wie alle seine Vorgänger. — Hierher gehören offenbar alle durch ein festes Naturgesetz geregelten Verhältnisse.

Um ein Beispiel anzuführen: Ein Schlagschatten kann auf eine beleuchtete Fläche nur fallen, wenn der Schatten werfende Körper vor derjenigen Seite der Fläche liegt, auf welche das Licht fällt. Eben deshalb ist es in jeder malerischen Darstellung eines der wichtigsten Hilfsmittel, um die gegenseitige Lage undurchsichtiger Körper im Raume verständlich zu machen, daß man die Schlagschatten richtig angibt. Ja, stereoskopische Bilder können uns den Fall vorführen, daß die auf aktiven Sinneseindrücken beruhenden Vorstellungen von der Lage der gesehenen Umrißlinien in die Tiefe des Bildes und in verschiedenem Abstande vom Auge durch einen falsch gelegten Schlagschatten unterdrückt werden können, so daß die richtige räumliche Anschauung nicht dagegen aufkommen kann.

Überhaupt ist der Einfluß, den die Gesetze der Perspektive, der Beschattung, des Verdeckens der Umrisse entfernterer Körper, der Luftperspektive usw. auf die räumliche Deutung unserer Gesichtsbilder haben, außerordentlich groß, und doch läßt sich dieser Einfluß nur auf die Mitwirkung gewonnener Erfahrungen zurückführen, obgleich er ebenso sicher und ohne Zögern im Bilde sich geltend macht, wie dessen Farben und Umrißlinien.

Daß also aus der Erfahrung hergeleitete Momente auch bei den unmittelbaren Wahrnehmungen durch unsere Sinne zur Ausbildung unserer Vorstellung vom Gegenstande mitwirken, kann meines Erachtens nicht zweifelhaft sein. Die spezielle physiologische Untersuchung über die Abhängigkeit unserer Wahrnehmungen von den ihnen zugrunde liegenden Empfindungen gibt Hunderte von Beispielen dafür. Freilich

ist es im einzelnen oft schwer, sicher zu trennen, was dem physiologischen Mechanismus der Nerven angehört, was ausgebildete Erfahrung über unveränderliche Gesetze des Raumes und der Natur dazu gegeben hat. Ich selbst bin geneigt dazu, der letzteren den möglichst größten Spielraum zuzuerkennen.

Übrigens läßt das Wenige, was wir bisher über die Gesetze unseres Gedächtnisses wissen, uns schon vermuten, wie solche Wirkungen zustande kommen dürften.

Es ist uns allen wohlbekannt, wie Wiederholung gleicher Folgen von gleichen Eindrücken die im Gedächtnis zurückbleibende Spur derselben verstärkt; es war dies schon in der Schule das von uns vielgeübte Mittel beim Auswendiglernen von Gedichten, Sprüchen, grammatischen Regeln. Absichtliche Wiederholung wirkt sicherer, aber auch wenn die Wiederholung ohne unser Zutun ausgeführt wird, tritt Verstärkung des Erinnerungsbildes ein. Wir haben schon erörtert, daß das, was sich notwendig, ausnahmslos in gleicher Weise wiederholen und also durch Wiederholung fixieren muß, die durch ein Naturgesetz, durch die notwendige Verkettung von Ursache und Wirkung miteinander verbundenen Folgen von Ereignissen sind. Daneben dürfen wir erwarten, daß alle diejenigen Züge eines solchen Vorganges, die durch zufällig mitwirkende, wechselnde Nebenumstände bedingt sind, sich in ihrer Gedächtniswirkung gegenseitig stören und meist erlöschen werden. Gerade diese Zufälligkeiten sind es aber, wodurch sich die einzelnen Beispiele eines gesetzmäßigen Vorganges, die uns vorgekommen sind, voneinander individuell unterscheiden. Wenn deren Erinnerung schwindet, so verlieren wir dadurch auch das Mittel, in unserem Gedächtnis die einzelnen Fälle noch voneinander zu sondern, und sie uns einzeln wieder aufzuzählen. Wir behalten dann die Kenntnis des Gesetzmäßigen, verlieren aber

das Einzelmaterial der Fälle aus dem Auge, aus denen sich unsere Kenntnis des Gesetzes herleitet, und wissen darum schließlich nicht mehr uns selbst oder anderen Rechenschaft davon zu geben, wie wir zu einer solchen Kenntnis gekommen sind. Wir wissen schließlich nur, daß das immer so ist, und wir es nie anders gesehen haben.

Solche Kenntnis nun werden wir von den verschiedensten Dingen und Verhältnissen gewinnen können, in der Kindheit beginnend mit den einfachsten Raumverhältnissen und Schwerewirkungen, deutlich zunehmend bei Erwachsenen, aber für aufmerksame Beobachter mit feinen Sinnen ohne Grenze ausdehnbar, soweit in der Natur und in den Seelenregungen Gesetz und Ordnung herrscht.

Dieselben Überlegungen, die ich hier zunächst an dem Beispiel der sinnlichen Anschauungen angestellt habe, lassen sich vollständig auch auf die künstlerischen Anschauungen übertragen. Daraus, daß sie mühelos kommen, plötzlich aufblitzen, daß der Besitzer nicht weiß, woher sie ihm gekommen sind, folgt durchaus nicht, daß sie keine Ergebnisse enthalten sollten, die aus der Erfahrung entnommen sind, und gesammelte Erinnerungen an deren Gesetzmäßigkeit umfassen. Hierdurch werden wir auf eine positive Quelle der künstlerischen Einbildungskraft hingewiesen, welche auch vollständig geeignet ist, die strenge Folgerichtigkeit der großen Kunstwerke zu rechtfertigen, im Gegensatze zu dem einst von den Dichtern der romantischen Schule so gefeierten freien Spiele der Phantasie.

Da die künstlerischen Anschauungen nicht auf dem Wege des begrifflichen Denkens gefunden sind, lassen sie sich auch nicht in Worten definieren, und man bezeichnet eine solche, aus Anschauungen zusammengewachsene Kenntnis des regelmäßigen Verhaltens, wo man diesen Gegensatz betonen will, als eine Kenntnis des Typus der betreffenden Erscheinung.

Um so viel reicher die Mannigfaltigkeit der sinnlichen Empfindungen ist, verglichen mit den Wortbeschreibungen, die man von ihren Objekten geben kann, um so viel reicher, feiner und lebensvoller kann natürlich die künstlerische Darstellung der wissenschaftlichen gegenüber ausfallen. Dazu kommt dann noch das schnelle Auftauchen der Gedächtnisbilder, die bei geschickt gegebenen Anknüpfungen sich hinzugesellen, so daß es dem Künstler dadurch möglich wird, dem Hörer oder Beschauer außerordentlich viel Inhalt in kurzer Zeit oder in einem wenig ausgedehnten Bilde zu überliefern.

Als ich Ihnen anfänglich in Erinnerung bringen wollte, daß die Kunst, wie die Wissenschaft, Wahrheit darstellen und überliefern kann, beschränkte ich mich zunächst auf das hervorragendste Beispiel der tragischen Kunst. Sie werden vielleicht fragen, ob dies auch für andere Zweige der Kunst gelten soll. Daß dem Künstler sein Werk nur gelingen kann, wenn er eine feine Kenntnis des gesetzlichen Verhaltens der dargestellten Erscheinungen und auch ihrer Wirkung auf den Hörer oder Beschauer in sich trägt, scheint mir in der Tat unzweifelhaft. Wer die feineren Wirkungen der Kunst noch nicht kennen gelernt hat, läßt sich leicht, namentlich den Werken der bildenden Kunst gegenüber, verleiten, absolute Naturtreue als den wesentlichen Maßstab für ein Bild oder eine Büste anzusehen. In dieser Beziehung würde offenbar jede gut gemachte Photographie allen Handzeichnungen, Radierungen, Kupferstichen der ersten Meister überlegen sein, und doch lernen wir bald erkennen, wieviel ausdrucksvoller diese sind.

Auch diese Tatsache ist ein deutliches Kennzeichen dafür, daß die künstlerische Darstellung nicht eine Kopie des einzelnen Falles sein darf, sondern eine Darstellung des Typus der betreffenden Erscheinungen.

Wir nähern uns hier der viel umstrittenen Frage nach dem Wesen, nach dem Geheimnis der Schönheit der Kunst. Diese vollständig zu beantworten, wollen wir heute nicht unternehmen, wir wollen sie nur so weit berühren, als es mit unserem Thema zusammenhängt, welches nur die Darstellung des Wahren in der Kunst betrifft.

Zunächst ist klar, daß, wenn durch die Rücksicht auf die Schönheit und Ausdruckstiefe noch andere Forderungen an den Künstler herantreten, als die Kopierung des individuellen Falles ihm erfüllen würde: so wird er diese Forderungen nur dadurch erfüllen können, daß er den individuellen Fall umformt, aber ohne aus der Gesetzlichkeit des Typus herauszutreten. Je genauer also sein Anschauungsbild des letzteren ist, desto freier wird er sich den Forderungen der Schönheit und des Ausdrucks gegenüber bewegen können.

Diese Umbildung der künstlerischen Form geht oft so weit, daß absichtlich in Nebendingen die Naturtreue fallen gelassen wird, wenn dafür eine Erhöhung der Schönheit oder des Ausdrucks in wichtigeren Momenten erreicht werden kann.

Als Beispiele will ich nur anführen Metrum und Reim in der Poesie und die Zufügung der Musik zum Text des Dramas oder des Liedes.

Die gegebenen Wortformen der Sprache sind dem Inhalte der Poesie gegenüber ein äußerliches, gleichgültiges oder selbst unschönes Beiwerk, willkürliches Menschenwerk; sie wechseln schon bei der Übersetzung in eine andere Sprache. Rhythmus und Reim geben ihnen eine Art äußerlicher Ordnung, aber auch etwas von musikalischer Bewegung, deren Verzögerung, Beschleunigung oder Unterbrechung Eindruck machen kann. Wenn wir auf der Bühne die Sprache zum Gesang erheben, zerstören wir noch mehr die Naturtreue, gewinnen aber dafür den Vorteil, die Seelenbewegungen der handelnden Personen

durch die viel reicheren, feineren und ausdrucksvolleren Bewegungen der Töne auszudrücken.

Wie die Rücksicht auf die Ausdrucksfähigkeit der Darstellung in weitesten Kreisen der Kunst mit den Forderungen der Schönheit und denen der reinsten Darstellung des Typus zusammenfällt, ist schon so oft und eingehend erörtert worden, daß ich glaube hier nur daran erinnern zu brauchen.

In meinem Buche über die Tonempfindungen habe ich mich bemüht nachzuweisen, daß auch in der Musik die mehr oder weniger harmonische Wirkung der Intervalle in Melodie und Harmonie mit besonderen sinnlich wahrnehmbaren Phänomenen, den Obertönen, zusammenhängt, welche die harmonischen Intervalle um so deutlicher und genauer abgrenzen, je einfacher und reiner diese sind.

Die Untersuchungen über die Empfindungen des Gesichtssinnes lehren, daß gewisse mittlere Helligkeiten, die uns die angenehmsten zum Sehen sind, gleichzeitig die feinste Unterscheidung der Modellierung der Raumformen und der kleinsten Objekte begünstigen, und daß auch ein gewisses Gleichgewicht der Farben nötig ist, wenn das Auge nicht durch farbige Nachbilder gestört werden soll.

Überhaupt dürfen wir die sinnlich angenehmen Empfindungen als Element der Schönheit nicht verachten; denn Natur hat unseren Leib in langer Arbeit der Generationen so ausgebildet, daß wir Wohlgefallen finden in einer solchen Umgebung, wo die perzipierenden Tätigkeiten unserer Seele sich in freiester und sicherster Tätigkeit entfalten können.

Als ein äußeres Zeichen dessen, was ich hier als leicht verständlich oder leicht auffaßbar bezeichnet habe, betrachte ich auch den hervorragenden Einfluß des Schönen auf das Gedächtnis des Menschen. Poesie behält sich viel leichter als Prosa. Offenbar haben deshalb die Völker, welche noch nicht,

oder unter denen nur wenige schreiben konnten, ihre Geschichten, ihre Sagen, ihre Gesetze, ihre Moralregeln in Versen aufbewahrt. Ein schönes Gebäude oder Bild oder Lied kann man nicht wieder vergessen, eine Melodie kann sich so festnisten, daß man Mühe hat, sie wieder los zu werden.

Ich meine nun, daß ein wesentlicher Teil von der Wirkung des Schönen in dieser seiner Wirkung auf das Gedächtnis beruht. Auch wenn wir es erst anzuschauen beginnen, kommen wir schnell zu einer festen Vorstellung von dem Ganzen, welche uns in den Stand setzt, die Überschau und Betrachtung des Einzelnen in ruhiger und behaglicher Weise fortzusetzen, indem wir uns fortdauernd über den Zusammenhang mit dem Ganzen wohl orientiert fühlen.

Jetzt sind wir zu dem Punkte gelangt, wo die Wege des Forschers und des Künstlers sich zu trennen beginnen. Daß das Gedächtnis des Künstlers für diejenigen Erscheinungen, die ihn interessieren, namentlich auch in bezug auf die Einzelheiten der Erscheinung, feiner und treuer ist, als bei der Mehrzahl anderer Menschen, zeigt sich in unzähligen Beispielen. Ein Landschaftsmaler muß das Bild schnell schwindender Beleuchtungen, vorübergehender Witterungserscheinungen in treuer Erinnerung festhalten können; ebenso die Mondbeleuchtung, bei der er nicht malen kann, die rollenden Wogen des Meeres, die keinen Augenblick stillhalten, um uns deren Bild mit unzähligen Einzelheiten auf die Leinwand hinzuzaubern. Was er im Moment durch flüchtige Skizzen einiger Einzelheiten festhalten kann, ist doch sehr dürftig. Der Hauptsache nach wird er sich durchaus auf sein Erinnerungsbild von dem Gesehenen verlassen müssen.

Am staunenswertesten erscheint uns das Gedächtnis der Musiker, die, ohne Noten vor sich zu haben, zahllose Kompositionen auf ihrem Instrumente vorzutragen wissen; noch

staunenswerter das der Dirigenten, die ohne Partitur zahllose Symphonien zu dirigieren imstande sind, deren einzelne Notenköpfe nach Millionen zählen würden. Aber ich glaube nicht zu irren, wenn ich annehme, daß, was sie im Kopfe haben, durchaus nicht die Noten und die Zahlen der Pausen sind, sondern ganz allein die musikalischen Phrasen des Musikstückes, deren Folge und Verkettung mit Einschluß des Wechsels der Klangfarben, und daß sie nur imstande sind, mit großer Sicherheit und Schnelligkeit das, was sie hören wollen, so weit in das Bild der Partitur zurückzuübersetzen, als nötig ist, um ihren Musikern die richtigen Winke zu geben.

Für wissenschaftliche Arbeit hat ein weitreichendes treues Gedächtnis nicht dieselbe Wichtigkeit, wie für die künstlerische. Denn was wir in Worte fassen können, das können wir auch durch die Schrift fixieren. Nur der erste erfinderische Gedanke, der der Wortfassung vorausgehen muß, wird bei beiden Arten der Tätigkeit immer in derselben Weise sich bilden und auftauchen müssen; und zwar kann das zunächst immer nur in einer der künstlerischen Anschauung analogen Weise, als Ahnung neuer Gesetzmäßigkeit geschehen. Eine solche besteht in der Auffindung bisher unbekannter Ähnlichkeit in der Art, wie gewisse Phänomene in einer Gruppe von typisch übereinstimmenden Fällen sich folgen. Das Vermögen, bisher ungeahnte Ähnlichkeiten zu entdecken, nennen wir W i t z. Unsere Altvordern brauchten dieses Wort auch im ernsten Sinne. Immer bezeichnet es eine plötzlich auftauchende Einsicht, die man nicht methodisch durch Nachdenken erreichen kann, sondern die wie ein plötzliches Glück erscheint.

In ältester lateinischer Bezeichnung ist deshalb der Name des Dichters mit dem des Sehers identisch. Die plötzlich auftauchende Einsicht wird als D i v i n a t i o n, als eine Art göttlicher Eingebung bezeichnet.

Gelegentlich kann auch ein günstiger Zufall zu Hilfe kommen und eine unbekannte Beziehung enthüllen; aber der Zufall wird schwerlich benutzt werden, wenn der, der ihm begegnet, in seinem Kopfe nicht schon hinreichendes Material von Anschauungen gesammelt hat, um ihm die Überzeugung von der Richtigkeit des Geahnten zu geben. Goethe's Erzählung von der Entdeckung der Wirbelstruktur des Schädels bei Gelegenheit des zerfallenen Schafschädels, den er im Sande des Lido von Venedig fand, scheint mir typisch für diese Art von Entdeckungen. Auch erwähnt er sie in der einen Version seiner Erzählung als erste Entdeckung, in der anderen nur als Bestätigung früher erkannter Wahrheit [1].

Übrigens habe ich Ihnen nun die Gründe für meine Überzeugung von der Verwandtschaft zwischen Wissenschaft und Kunst dargelegt, und wir wollen uns der besonderen Tätigkeit Goethe's zuwenden.

Goethe war nicht der einzige Künstler, der gleichzeitig wissenschaftliche Forschungen betrieb; um nur einen anderen anzuführen, nenne ich ihnen Leonardo da Vinci, der sich aber mehr praktischen Fragen der Ingenieurwissenschaft und der Optik zuwandte und darin weit vorausschauende Einsicht entfaltete.

Dasjenige Gebiet, in welchem sich Goethe den größten Ruhm erworben hat, und wo seine Verdienste am leichtesten und deutlichsten einzusehen sind, ist das der tierischen und pflanzlichen Morphologie. Hier gelang es ihm, die feste Überzeugung zu gewinnen, daß der Körperbildung der verschiedenen Tier- und Pflanzenformen ein gemeinsamer Bauplan, bis in scheinbar unbedeutende Einzelheiten hinein durchaus folgerichtig durch-

---

[1]) Die eine 1823. Morphologie II, Heft 1, S. 50. Die andere in den Annalen zu 1790.

geführt, zugrunde liege. Es war dies eine Aufgabe, die der künstlerischen Auffassung besonders nahelag, und bei der es schon ein Gewinn war, wenn auch nur dieser Standpunkt, der dem der künstlerischen Anschauung entspricht, zunächst erreicht und festgehalten wurde. Die wissenschaftlichen Anatomen und Zoologen jener Zeit waren durch ein Vorurteil, nämlich durch den Glauben an die Unabänderlichkeit der organischen Arten, verhindert, in der von Goethe eingeschlagenen Richtung zu suchen und auf seine Anschauungen, als er sie ihnen vortrug, einzugehen. Übrigens weiß er selbst ebensowenig zu sagen, welche Bedeutung oder welchen Ursprung diese Übereinstimmung der Formen haben könnte. Bezeichnend sagt er darüber[1]:

„Alle Gestalten sind ähnlich und keine gleichet der andern
Und so deutet das Chor auf ein geheimes Gesetz,
Auf ein heiliges Rätsel. O, könnt ich Dir, liebliche Freundin,
Überliefern zugleich glücklich das lösende Wort!"

Erst Darwin hat das lösende Wort gefunden, indem er sich von dem erwähnten Vorurteil seiner Vorgänger freimachte und auf die schon längst an zahlreichen Beispielen bekannte Umbildungsfähigkeit der Arten unter der Hand des Menschen, wenn er Rassen züchtet, hinwies und dann zeigte, daß auch auf die wild lebenden Tiere Bedingungen ähnlicher Art, wie sie absichtlich der Züchter setzt, einwirken und eine erhebliche Umformung der Tierformen in der Reihe der Generationen bewirken können. Ich glaube, daß ich dieses Thema in dieser Versammlung nicht weiter auszuführen brauche; es hängt mit einer der größten Umwälzungen der Biologie zusammen, die die allgemeinste Aufmerksamkeit erregt hat und eben deshalb in den Kreisen aller Gebildeten viel und eingehend besprochen worden ist. Ich stehe um so mehr davon ab, als an der Universität dieses Landes einer der tätigsten und ideenreichsten Vertreter

[1]) Gedicht: Die Metamorphose der Pflanzen.

der Entwickelungslehre wirksam ist. Auch Goethe's Tätigkeit in dieser Richtung ist vielfach und ins einzelne gehend besprochen worden; zuletzt noch hat uns in dem jüngst erschienenen Bande des Goethe-Jahrbuchs Herr Prof. K. Bardeleben eine Schilderung von der Arbeitsamkeit des Dichters in dieser Richtung gegeben.

Nach einer anderen Seite naturwissenschaftlicher Forschung hin waren seine Bestrebungen weniger glücklich, nämlich in der Farbenlehre. Ausführlichen Bericht über die Gründe seines Scheiterns habe ich schon in meinem älteren Aufsatz über Goethe's naturwissenschaftliche Arbeiten gegeben. Sie lagen wesentlich darin, daß er mit den verhältnismäßig unvollkommenen Apparaten, die er in Händen hatte, die entscheidenden Tatsachen nicht hat beobachten können. Er hat niemals vollständig gereinigtes, einfaches, farbiges Licht vor Augen gehabt und wollte deshalb nicht an dessen Existenz glauben. An dieser Schwierigkeit der vollständigen Reinigung der einfachen spektralen Farben sind Männer, wie Sir David Brewster, gescheitert, der in optischen Versuchen viel erfahrener und gewandter als Goethe und mit den besten Instrumenten ausgerüstet war. Auch dieser hat eine falsche Farbentheorie aufgestellt, in der er wie Goethe behauptete, daß nicht die verschiedene Brechbarkeit der Lichtstrahlen die Farben des prismatischen Bildes bestimme, sondern, daß es drei verschiedene Arten von Licht gäbe: rotes, gelbes, blaues, deren jedes aber mit allen Graden der Brechbarkeit vorkäme. Brewster wurde getäuscht dadurch, daß er die in der Tat nie fehlende Trübung der durchsichtigen Körper, auf welche Goethe seine ganze Theorie gebaut hatte, nicht kannte, und das durch diese Trübung über das Gesichtsfeld des Beobachters ausgegossene falsche Licht übersah.

Gerade dadurch, daß ich den von Brewster beschriebenen Erscheinungen nachspürte, die mit Newtons Theorie in Wider-

spruch zu stehen schienen, wurde ich veranlaßt, eine noch sorgfältigere Reinigung des farbigen Lichtes zu verwenden, als sie Newton, Goethe und Brewster je gekannt hatten. Ich erreichte schließlich mein Ziel, aber nicht ohne Mühe, und weiß daher aus eigener Erfahrung, wie wenig es sich ziemen würde, wollte ich Ihnen hier eine ausführliche Auseinandersetzung der Mangelhaftigkeit von Goethe's Experimenten, den übersehenen Fehlerquellen, den Mißverständnissen Newtonscher Sätze usw. geben, um so weniger, als ein höchst bedeutsamer Kern neuer Einsicht auch in diesem verunglückten Bestreben des Dichters verborgen liegt.

Er erklärt es für seine feste Überzeugung, daß man in jedem Zweige der Physik ein „Urphänomen" zu suchen habe, um darauf alle übrige Mannigfaltigkeit der Erscheinungen zurückzuleiten. Der Gegensatz, der ihn abstößt, ist gegen die Abstraktionen anschauungsleerer Begriffe gerichtet, mit denen die theoretische Physik damals zu rechnen gewohnt war. Materien — ihrem reinen Begriff nach ohne Kräfte, also auch ohne Eigenschaften — und doch wieder in jedem speziellen Beispiele Träger von ihnen innewohnenden Kräften. Die Kräfte selbst aber, wenn man sie sich losgelöst denken will von der Materie, eine vorgestellte Fähigkeit zu wirken, und doch ohne Angriffspunkte für irgendeine Wirkung. Mit solchen übersinnlichen, unausdenkbaren Abstraktionen wollte er nichts zu tun haben, und man muß zugeben, daß sein Widerspruch nicht unberechtigt war, und daß diese Abstraktionen, wenn sie auch von den großen theoretischen Physikern des 17. und 18. Jahrhunderts durchaus widerspruchslos und sinngemäß gebraucht wurden, doch den Keim zu den wüstesten Mißverständnissen enthielten, die auch gelegentlich bei verwirrten und abergläubischen Köpfen sich laut machten. Namentlich bei den Anhängern des tierischen Magnetismus und auch in der Lehre von der Lebenskraft

haben die von der Materie losgelösten Kräfte eine verhängnisvolle Rolle gespielt.

In dieser Beziehung aber hat gegenwärtig die Physik schon ganz die Wege eingeschlagen, auf die Goethe sie führen wollte. Der unmittelbare historische Zusammenhang mit dem von ihm ausgegangenen Anstoße ist leider durch seine unrichtige Interpretation des von ihm gewählten Beispiels und die darauf folgende erbitterte Polemik gegen die Physiker unterbrochen worden. Es ist sehr zu bedauern, daß er zu jener Zeit die von Huyghens schon aufgestellte Undulationstheorie des Lichtes nicht gekannt hat; diese würde ihm ein viel richtigeres und anschaulicheres „Urphänomen“ an die Hand gegeben haben, als der dazu kaum geeignete und sehr verwickelte Vorgang, den er sich in den Farben trüber Medien zu diesem Ende wählte. In der äußeren Natur freilich nehmen diese einen großen Raum ein, da zu ihnen das Blau des Himmels und das Abendrot gehören.

Newtons Korpuskulartheorie des Lichtes hatte in der Tat manche schwerfällige und künstliche Voraussetzung zu machen, namentlich für die Erklärung der eben entdeckten Polarisation und Interferenz des Lichtes, und ist deshalb auch von den Physikern jetzt ganz verlassen worden, die sich vielmehr der Undulationstheorie von Huyghens zuwandten.

Die mathematische Physik empfing den Anstoß zu dem besprochenen Fortschritt ohne erkennbaren Einfluß von Goethe hauptsächlich von Faraday, der ein ungelehrter Autodidakt war und wie Goethe ein Feind der abstrakten Begriffe, mit denen er nicht umzugehen wußte. Seine ganze Auffassung der Physik beruhte auf Anschauung der Phänomene, und auch er suchte aus den Erklärungen derselben alles fernzuhalten, was nicht unmittelbarer Ausdruck beobachteter Tatsachen war. Vielleicht hing Faradays wunderbare Spürkraft in der Auffindung

neuer Phänomene mit dieser Unbefangenheit und Freiheit von theoretischen Vorurteilen der bisherigen Wissenschaft zusammen. Jedenfalls war die Zahl und Wichtigkeit seiner Entdeckungen wohl geeignet, auch andere, zunächst die fähigsten unter seinen Landsleuten, in dieselbe Bahn zu lenken; bald folgten auch deutsche Forscher derselben Richtung. Gustav Kirchhoff beginnt sein Lehrbuch der Mechanik mit der Erklärung: Die Aufgabe der Mechanik ist: „die in der Natur vor sich gehenden Bewegungen vollständig und auf die einfachste Weise zu beschreiben". Was Kirchhoff hier unter der „einfachsten Weise" der Beschreibung versteht, dürfte meines Erachtens nicht weit von dem Goetheschen Urphänomen abliegen.

Übrigens waren auch gerade die hervorragendsten unter den älteren mathematischen Physikern nicht so entfernt von derselben Auffassung. Newton und seine Zeitgenossen fanden große Schwierigkeit darin, sich Fernkräfte vorzustellen, welche durch den leeren Raum wirkten, geradeso wie neuerdings Faraday und seine Schüler gegen dieselbe Vorstellung Widerspruch erhoben, und die elektrisch-magnetischen Fernkräfte wirklich aus der Physik entfernt haben.

Andererseits ist es gar nicht schwer, das Grundgesetz für die Bewegung der Himmelskörper in der von Goethe verlangten Weise als Urphänomen auszusprechen, so daß darin nur von beobachtbaren Tatsachen die Rede ist, nämlich so: „Wenn schwere Massen gleichzeitig im Raume vorhanden sind, erleidet jede einzelne von ihnen fortdauernd eine Beschleunigung ihrer Bewegung nach jeder anderen hin, deren Größe in der von Newton angegebenen Weise von den Massen und ihren gegenseitigen Entfernungen abhängt." Dabei ist vorausgesetzt, daß der Begriff der Beschleunigung schon erklärt ist, und auch welchen Sinn man dem gleichzeitigen Bestehen mehrerer Beschleunigungen und Geschwindigkeiten von verschiedener Rich-

tung beizulegen habe. Massen, ihre Geschwindigkeiten und Beschleunigungen sind beobachtbare und meßbare Erscheinungen. Nur von solchen ist in dem ausgesprochenen Satze die Rede. Und doch enthält derselbe in sich den Keim, aus welchem der ganze Teil der Astronomie, der die Bewegungen der Gestirne berechnet, sich vollständig entwickeln läßt. Sie sehen aber auch gleich, wie schwerfällig und weitläufig eine solche Form meistens ausfällt.

Newton selbst sprach seine fundamentale Konzeption des Gravitationsgesetzes in einer Form aus, die das, was über die Phänomene hinausgeht, nur als „Gleichnis" einführt. Die Himmelskörper bewegen sich nach ihm so, als ob sie durch eine Anziehungskraft der angeführten Größe gegeneinander hingezogen würden. Goethe braucht das Wort „Gleichnis" ebenfalls in ähnlicher Weise, und zwar in lobendem Sinne, wo er in der Geschichte der Farbenlehre die Meinungen des englischen Mönches Roger Baco auseinandersetzt; dabei fällt allerdings noch einiges Gewicht auf die alte scholastische Voraussetzung einer gewissen Gleichartigkeit zwischen Ursache und Wirkung, welche die neuere Naturwissenschaft nicht mehr anerkennt.

Bei Schiller liegt die Einsicht, daß es sich um das Gesetz handle, klar vor:

Der Weise
Sieht das vertraute Gesetz in des Zufalls grausenden Wundern [1]),
Suchet den ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht.

Das Naturgesetz hat nun freilich noch eine andere Bedeutung uns Menschen gegenüber; es ist nicht nur ein Leitfaden für unseren beobachtenden Verstand; es beherrscht auch den Ablauf aller Vorgänge in der Natur, ohne daß wir darauf zu

---

[1]) Im Gedicht: „Der Spaziergang". Die mittlere Strophe bezieht sich unzweifelhaft auf Loders Sammlung von Mißgeburten in der Anatomie zu Jena. Loder wies deren Zusammenhang mit dem normalen Typus nach.

achten, es zu wünschen oder zu wollen brauchen, ja leider oft genug auch gegen unser Wünschen und Wollen. Wir müssen es also als Äußerungsweise einer Macht anerkennen, die in jedem Augenblicke, wo die Bedingungen für ihre Wirksamkeit eintreten, zu wirken bereit ist. In diesem Sinne bezeichnen wir es als Kraft, und da diese Kraft eben in jedem Augenblicke als wirkungsbereit und wirkungsfähig sich bewährt, schreiben wir ihr dauernde Existenz zu. Darauf beruht meines Erachtens auch die Bezeichnung der Kraft als Ursache der Veränderungen, die unter ihrem Einfluß vorgehen; sie ist das hinter dem Wechsel der Erscheinungen verborgen bleibende. Die Bezeichnung Sache entspricht ihrem Sinne nach dem lateinischen res, von dem die Termini „real" und „Realität" abgeleitet sind; sie bezeichnet hier das Dauernde, Wirksame.

Alle diese Umbildungen des Begriffes haben ihre volle Berechtigung, insoweit sie bestimmte, der Beobachtung zugängliche Verhältnisse von Tatsachen bezeichnen; und, richtig gebraucht, den großen Vorzug, daß die abstrakte Bezeichnungsform einen viel kürzeren sprachlichen Ausdruck zuläßt, als die in Bedingungssätzen entwickelte Beschreibung des Urphänomens. Daß übrigens der Gebrauch abstrakter Begriffe im Munde unverständiger Leute, die den ursprünglichen Sinn nicht mehr kennen, zum abenteuerlichsten Unsinn auswachsen kann, ist ja nicht nur der theoretischen Physik eigentümlich.

Natürlich wäre es eine Täuschung, zu glauben, daß durch diese abstrakten Umformungen eine tiefere Einsicht in das Wesen der Sache gewonnen sei. Goethe sagt in seinen Sprüchen in Prosa: „Wenn ich mich beim Urphänomen zuletzt beruhige, so ist es doch auch nur Resignation; aber es ist ein großer Unterschied, ob ich mich an die Grenzen der Menschheit resigniere, oder innerhalb einer hypothetischen Beschränktheit meines bornierten Individuums."

Und weiter:

„Das unmittelbare Gewahrwerden von Urphänomenen versetzt uns in eine Art von Angst. Wir fühlen unsere Unzulänglichkeit; nur durch das ewige Spiel der Empirie belebt, erfreuen sie uns."

Indem wir in diesem Punkte dem gesunden Gefühl des Dichters und seiner tiefen Einsicht die höchste Anerkennung schenken müssen, dürfen wir doch andererseits nicht übergehen, wie das, was der Dichter in der Farbenlehre zu erreichen gesucht hat, gewisse Lücken zeigt, die die wissenschaftliche Behandlung dieses Gebietes nicht hätte stehen lassen dürfen. Er setzt in seiner Farbenlehre vielfach und ausführlich auseinander, wie nach seiner Meinung blaues oder gelbes Licht entstehe. Dabei sind es immer die Bilder heller oder dunkler Flächen, mit denen er operiert. Diese Bilder haben sich seiner Meinung nach gegeneinander verschoben, das Licht des einen soll durch das andere hindurchgehen, letzteres als trübes Medium auf das durchgehende Licht wirken (was, nebenbei gesagt, eine harte Zumutung an die Phantasie des Lesers ist). Aber er setzt nirgends auseinander, wie denn nun blaues und gelbes Licht nach seiner Vorstellung voneinander unterschieden sein sollen. Ihm genügt die Angabe, daß beide etwas Schattiges bei ihrem Durchgang durch die Körper erhalten hätten, aber er hält sich offenbar nicht für verpflichtet, anzugeben, wodurch das Schattige im Blau sich von dem im Gelb, und beide von dem in der Mischung beider, die er als Grün betrachtet, unterscheide. Und gerade in dieser Beziehung gibt Newtons und noch mehr Huyghens Undulationstheorie die bestimmten Definitionen, die durch die schärfsten Messungen in jeder Weise bestätigt worden sind, und schließlich zu astronomischen Bestimmungen der Bahnelemente fernster Doppelsterne geführt haben, auf die man nie hoffen zu dürfen geglaubt hatte. Es ist die Anzahl der Lichtschwingungen in gleicher

Zeit, welche die Farbe bestimmt, so wie andererseits die Anzahl der Tonschwingungen in gleicher Zeit die Tonhöhe bestimmt.

Offenbar ist ihm das optische Bild, was ihm die Anschauung eines bestimmt geformten körperlichen Gegenstandes oder Feldes hervorruft, das letzte anschaulich Vorstellbare und damit die Grenze seines Interesses gewesen. Die Mittel, durch welche eine solche sinnliche Anschauung gewonnen wird, traten dagegen zurück; ebensowenig spricht er sich bestimmt darüber aus, wie er sich das Verhältnis der Empfindungen, die in dem sehenden Auge hervorgerufen werden, zu dem objektiven Agens denkt, dem Lichte, dessen Anwesenheit und Art durch die Empfindung angezeigt wird.

Doch sind ihm diese Fragen durch seine Freunde nahegelegt worden. Er berichtet [1], daß er auf deren Drängen Kant studiert, und in der Kritik der Urteilskraft in der Tat viel Anregendes gefunden habe, wo er mit Schiller sich eng berührte, während er sich mit der Kritik der reinen Vernunft offenbar nicht recht befreunden konnte. „Ich gab allen Freunden vollkommen Beifall, die mit Kant behaupteten, wenn gleich alle unsere Erkenntnis mit der Erfahrung angehe, so entspringe sie darum doch nicht alle aus der Erfahrung." „Der Eingang war es, der mir gefiel, ins Labyrinth konnte ich mich nicht wagen; bald hinderte mich die Dichtungsgabe, bald der Menschenverstand, und ich fühlte mich nirgends gebessert." Den ästhetischen Eindruck, den ihm „Kants Welt der Dinge an sich" machte, hat er unverkennbar bei Gelegenheit von Fausts Reise zu den „Müttern" geschildert mit leiser Ironie:

> „Um sie kein Ort, noch weniger eine Zeit,
> Von ihnen sprechen ist Verlegenheit."
>
> „Nichts wirst Du seh'n in ewig leerer Ferne,
> Den Schritt nicht hören, den Du tust,
> Nichts Festes finden, wo Du ruhst."

---

[1]) Zur Naturwissenschaft im allgemeinen. Einwirkung der neueren Philosophie.

Nun hat die physiologische Untersuchung der Sinnesorgane und ihrer Tätigkeit schließlich Ergebnisse gezeitigt, die in den wesentlichsten Punkten (soweit ich selbst wenigstens sie für wesentlich halte) mit Kant zusammenstimmen, ja die greifbarsten Analogien mit Kants transzendentaler Ästhetik schon im physiologischen Gebiete geben. Aber auch von naturwissenschaftlichem Standpunkte aus mußte Widerspruch erhoben werden gegen die Grenzlinie, welche Kant zwischen den Tatsachen der Erfahrung und den a priori gegebenen Formen der Anschauung gezogen hat, und bei der geforderten neuen Absteckung der Grenze, wobei namentlich die fundamentalen Sätze der Raumlehre unter die Erfahrungstatsachen rücken, dürften wir vielleicht erwarten, daß auch Goethe sich nicht mehr durch das, was er den „Menschenverstand" nennt, gehindert fühlen würde, sich anzuschließen.

Solche Formen der Anschauung, wie sie Kant für den ganzen Umfang unseres Vorstellungsgebietes nachzuweisen sucht, gibt es auch für die Wahrnehmungen der einzelnen Sinne.

Der Sehnerv empfindet alles, was er überhaupt empfindet, in der Form von Lichterscheinungen im Sehfelde. Es braucht nicht äußeres Licht zu sein, was ihn erregt. Auch ein Stoß oder Druck auf das Auge, eine Zerrung der Netzhaut bei schneller Bewegung des Auges, Elektrizität, die den Kopf durchfließt, veränderter Blutdruck erregen in ihm Empfindung; aber in allen diesen Fällen ist die erregte Empfindung immer nur Lichtempfindung und macht im Gesichtsfeld ganz denselben Eindruck, als rührte sie von einem äußeren Lichte her. Stoß, Druck, Zerrung, elektrische Strömung können aber auch die Haut erregen, wir fühlen sie dann als Tastempfindungen; ja, dieselben Sonnenstrahlen, welche dem Auge als Licht erscheinen, erregen in der Haut die Empfindung von Wärmestrahlung. Durch elektrische Ströme erregen wir auch Geschmack oder

Gehörempfindungen, je nachdem sie die Zunge oder das Ohr treffen.

Daraus also folgt der in neuerer Zeit viel besprochene Satz, daß gerade die eingreifendsten Unterschiede unserer Empfindungen gar nicht von dem Erregungsmittel, sondern nur von dem Sinnesorgan, welches erregt worden ist, abhängen. Wir erkennen die tief einschneidende Natur der bezeichneten Unterschiede an, indem wir von fünf verschiedenen Sinnen des Menschen reden. Zwischen Empfindungen verschiedener Sinne ist nicht einmal eine Vergleichung möglich, nicht einmal ein Verhältnis der Ähnlichkeit oder Unähnlichkeit. Daß wir ein Objekt als farbiges Gesichtsbild sehen, hängt nur vom Auge ab; in welcher besonderen Farbe wir es aber sehen, allerdings auch von der Art des Lichtes, das es uns zusendet. Dies Gesetz ist von Johannes Müller, dem Physiologen, nachgewiesen worden und als das Gesetz der spezifischen Sinnesenergien bezeichnet. Aber auch die im einzelnen weitergeführten Vergleiche der Qualitäten der Empfindungen je eines Sinnes mit den Qualitäten der einwirkenden Reizmittel lassen erkennen, daß Gleichheit des Farbeneindrucks bei den verschiedensten Lichtmischungen vorkommen kann, und gar nicht mit der Gleichheit irgendwelcher anderen physikalischen Wirkung des Lichtes zusammenfällt.

Ich habe deshalb die Beziehung zwischen der Empfindung und ihrem Objekt so formulieren zu müssen geglaubt, daß ich die Empfindung nur für ein Zeichen von der Einwirkung des Objektes erklärte. Zum Wesen eines Zeichens gehört nur, daß für das gleiche Objekt immer dasselbe Zeichen gegeben werde. Übrigens ist gar keine Art von Ähnlichkeit zwischen ihm und seinem Objekt nötig, ebensowenig wie zwischen dem gesprochenen Worte und dem Gegenstande, den wir dadurch bezeichnen.

Wir können die Sinneseindrücke nicht einmal Bilder nennen; denn ein Bild bildet Gleiches durch Gleiches ab. In einer Statue geben wir Körperform durch Körperform, in einer Zeichnung den perspektivischen Anblick des Objektes durch den gleichen des Bildes, in einem Gemälde Farbe durch Farbe wieder.

Nur in bezug auf den zeitlichen Verlauf können die Empfindungen Bilder des Verlaufs der Ereignisse sein (Korrektionen vorbehalten). Unter die Bestimmungen des zeitlichen Verlaufs fällt die Zahl. In diesen Beziehungen leisten sie also in der Tat mehr, als bloße Zeichen tun würden.

Von den subjektiven Empfindungen des Auges hat Goethe ziemlich viel gewußt, einige selbst entdeckt, die Lehre von den spezifischen Energien der Sinne hat er höchstens in unvollkommener Entwickelung durch Schopenhauer kennen gelernt. Was bei Kant oder dem älteren Fichte darauf hinführen konnte, hat er abgelehnt, weil es mit anderen, für ihn unannehmbaren Behauptungen zusammenhing. Wie müssen wir nun staunen, wenn wir am Schluß des Faust den Zustand der seligen Geister, die die ewige Wahrheit von Angesicht zu Angesicht schauen, in den Worten des Chorus mysticus also geschildert finden:

„Alles Vergängliche ist nur ein Gleichnis",

d. h. was in der Zeit geschieht, und was wir durch die Sinne wahrnehmen, das kennen wir nur im Gleichnis. Ich wüßte das Schlußergebnis unserer physiologischen Erkenntnislehre kaum prägnanter auszusprechen.

„Das Unzulängliche, hier wirds Ereignis."

Alle Kenntnis der Naturgesetze ist induktiv, keine Induktion ist je absolut fertig. Wir fühlen nach dem oben angeführten Bekenntnis des Dichters unsere Unzulänglichkeit zu tieferem

Eindringen in einer Art von Angst. Das eintretende Ereignis erst berechtigt die Ergebnisse irdischen Denkens.

„Das Unbeschreibliche, hier ists getan."

Das Unbeschreibliche, d. h. das, was nicht in Worte zu fassen ist, kennen wir nur in der Form der künstlerischen Darstellung, nur im Bilde. Für die Seligen wird es Wirklichkeit.

Damit sind unsere erkenntnistheoretischen Gesichtspunkte zu Ende. Die Schlußstrophe wendet sich in ein höheres Gebiet. Sie zielt auf die Erhebung aller geistigen Tätigkeit im Dienste der Menschheit und des sittlichen Ideals, welches durch das Ewig-Weibliche symbolisiert ist.

Je tiefer wir in die innerste Werkstatt der Gedanken des Dichters einzudringen suchen, desto schwächer werden die von ihm selbst gegebenen Spuren, denen wir zu folgen haben. Indessen, wenn uns unser eigener Weg schließlich zu demselben Ziel geführt hat wie ihn, so müssen wir es doch wohl anmerken, auch wo die Zwischenglieder fehlen, und der Zusammenhang zweifelhaft erscheinen kann.

Faust rettet sich aus dem unbefriedigten Zustande des in sich selbst gewendeten Wissens und Grübelns, wo er nicht zum sicheren Besitz der Wahrheit zu kommen hoffen darf und die Wirklichkeit nicht zu erfassen weiß, zur Tat. Ehe er noch den Pakt mit Mephistopheles gemacht hat, führt ihn Goethe vor, offenbar mit der Absicht, die spätere Entwickelung des zweiten Teils vorzubereiten, in der (später hinzugefügten) Szene, wo er das Johannes-Evangelium zu übersetzen unternimmt. Er stößt auf den viel erörterten Begriff des Logos: „Im Anfang war das Wort". Das Wort ist nur Zeichen seines Sinnes, dieser muß gemeint sein; der Sinn eines Wortes ist ein Begriff, oder, wenn es sich auf Geschehendes bezieht, ein Naturgesetz, welches, wie wir gesehen, wenn es als Dauerndes,

Wirksames aufgefaßt wird, als Kraft zu bezeichnen ist. So liegt in diesem Übergange vom Wort zum Sinn und zur Kraft, den Faust in seinen Übersetzungsversuchen macht, zunächst eine zusammenhängende Weiterbildung des Begriffes. Aber auch die Kraft genügt ihm nicht, er macht nun einen entschiedenen Gedankensprung:

„Mir hilft der Geist, auf einmal seh ich Rat
Und schreib getrost: Im Anfang war die Tat."

Die Stelle des Evangeliums bezieht sich allerdings auf die Urzustände des schöpferischen Geistes, aber Faust sucht nach eigener Beruhigung und findet eine Hoffnung dafür in diesem Gedanken, der den teuflischen Pudel mit gesteigertem Mißbehagen füllt, weil er sein Opfer eine rettende Spur finden sieht. Ich glaube also nicht, daß Goethe uns Faust, hier nur durch das theoretische Interesse an dem Akt der Weltschöpfung bewegt, vorführen wollte, sondern mehr noch durch seinen subjektiven Durst nach den Wegen zur Wahrheit.

Das erkenntnis-theoretische Gegenbild dieser Szene liegt nun darin, daß die Bemühungen der philosophischen Schulen, die Überzeugung von der Existenz der Wirklichkeit zu begründen, erfolglos bleiben mußten, solange sie nur vom passiven Beobachten der Außenwelt ausgingen. Sie kamen nicht heraus aus ihrer Welt von Gleichnissen; sie erkannten nicht, daß die durch den Willen gesetzten Handlungen des Menschen einen unentbehrlichen Teil unserer Erkenntnisquellen bildeten. Wir haben gesehen, unsere Sinneseindrücke sind nur eine Zeichensprache, die uns von der Außenwelt berichtet. Wir Menschen müssen erst lernen, dieses Zeichensystem zu verstehen, und das geschieht, indem wir den Erfolg unserer Handlungen beobachten und dadurch unterscheiden lernen, welche Änderungen in unseren Sinneseindrücken unseren Willensakten folgen, welche andere unabhängig vom Willen eintreten.

Daß und wie wir dadurch zur Kenntnis der Wirklichkeit gelangen, habe ich anderwärts auseinandergesetzt[1]). Hier würde es zu weit in abstrakteste Gedankenkreise führen; es genüge das Faktum, daß auch die auf die Physiologie der Sinne gestützte Erkenntnislehre den Menschen anweisen muß, zur Tat zu schreiten, um der Wirklichkeit sicher zu werden.

Erwähnen muß ich noch eine andere allegorische Figur Goethe's, nämlich den Erdgeist im Faust, auf den ich schon bei früherer Gelegenheit hingewiesen habe. Seine Worte, in denen er sein eigenes Wesen schildert, passen so vollständig auf eine andere neueste Konzeption der Naturwissenschaft, daß man sich schwer von dem Gedanken losreißen kann, sie sei gemeint. Der Geist sagt:

> In Lebensfluten, im Tatensturm
> Wall' ich auf und ab,
> Wehe hin und her!
> Geburt und Grab,
> Ein ewiges Meer,
> Ein wechselnd Weben,
> Ein glühend Leben,
> So schaff' ich am sausenden Webstuhl der Zeit,
> Und wirke der Gottheit lebendiges Kleid.

Nun wissen wir jetzt, daß der Welt ein unzerstörbarer und unvermehrbarer Vorrat von Energie oder wirkungsfähiger Triebkraft innewohnt, der in den mannigfachsten, immer wechselnden Formen erscheinen kann, bald als gehobenes Gewicht, bald im Schwunge bewegter Massen, bald als Wärme oder chemische Verwandtschaft usw., der in diesem Wechsel das Wirkende in jeder Wirkung bildet, sowohl im Reiche der lebenden Wesen, wie der leblosen Körper.

Die Keime zu dieser Einsicht in die Konstanz des Wertes der Energie waren schon im vorigen Jahrhundert vorhanden,

---

[1]) Siehe meine „Vorträge und Reden", Bd. II: „Die Tatsachen in der Wahrnehmung."

und konnten Goethe wohl bekannt sein. Die Vergleichung mit gleichzeitigen Aufsätzen von ihm (die Natur 1780) legt vielleicht den Gedanken näher, daß der Erdgeist Vertreter des organischen Lebens auf der Erde sein solle, wozu freilich die Worte „Ein glühend Leben" schlecht passen. Beide Auffassungen widersprechen sich nicht notwendig, da sowohl Robert Mayer als ich selbst zu der Verallgemeinerung des Gesetzes von der Konstanz der Energie gerade durch Betrachtungen über den allgemeinen Charakter der Lebensvorgänge geführt worden sind.

Freilich können wir den konstanten Energievorrat jetzt nicht mehr auf die Erde beschränken, sondern müßten wenigstens die Sonne hinzunehmen. Indessen braucht eine Ahnung des Dichters nicht in allen Einzelheiten genau zu sein.

Als Schlußresultat dürfen wir wohl das Ergebnis unserer Betrachtungen dahin zusammenfassen: Wo es sich um Aufgaben handelt, die durch die in Anschauungsbildern sich ergehenden dichterischen Divinationen gelöst werden können, hat sich der Dichter der höchsten Leistungen fähig gezeigt; wo nur die bewußt durchgeführte induktive Methode hätte helfen können, ist er gescheitert. Aber wiederum, wo es sich um die höchsten Fragen über das Verhältnis der Vernunft zur Wirklichkeit handelt, schützt ihn sein gesundes Festhalten an der Wirklichkeit vor Irrgängen und leitet ihn sicher zu Einsichten, die bis an die Grenzen menschlicher Vernunft reichen.



